(Aus der Privatklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke
von Dr. *J. Herzfeld* in Berlin.

Über kalorischen Nystagmus
und
seine Prüfung durch Einblasung kalter Luft.

Inaugural-Dissertation

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe

von

Richard Kallmann,
Medizinalpraktikant.

ACAD. LEOP. NAT. BIBL.

Tag der Promotion: 15. Juli 1911.

BERLIN 1911
VERLAG VON S. KARGER
KARLSTRASSE 15.

277

Gedruckt mit Genehmigung
der Medizinischen Fakultät der Universität Berlin.

Referent: Geh. Med.-Rat Prof. Dr. *Passow*.

Sonderabdruck aus Passow-Schaefer, Beiträge zur Anatomie, Physiologie Pathologie und Therapie des Ohres, der Nase etc. Bd. V.

Meinen lieben Eltern.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41535712_0091

1. Geschichtliches.

Als *Barany* im Jahre 1906 seine ersten Mitteilungen über den vom Labyrinth durch thermische Reize zu erzielenden Nystagmus machte, kamen seine Ausführungen der medizinischen Welt als etwas ganz Neues. Auch *Barany* hatte anfangs das Gefühl, damit etwas bisher nicht Beobachtetes gebracht zu haben. Aus späteren Veröffentlichungen desselben Autors und aus einer Durchsicht der otologischen Literatur geht jedoch hervor, daß *Baranys* Mitteilungen nur den Abschluß einer Kette von Beobachtungen bilden, die größtenteils in Vergessenheit geraten sind. Vom Vestibularapparat erzeugten Nystagmus hat *Purkinje* (147) im Jahre 1825 gesehen. Zeichen kalorischer Labyrinthreizung wie Schwindel und Übelkeit durch Hineinbringen von Flüssigkeit in das Mittelohr werden 1836 von *Lentin* (115), und später von *Brown-Sequard* (66, 67) und *Toynbee* (184) erwähnt; letzterer hat auch schon Ohnmachten bei gleicher Gelegenheit beobachtet. Über Schwindel bei Ausspülung mit heißem Wasser wird verschiedentlich (118, 148, 197) berichtet. *Schmiedekam* (174) wies 1868 darauf hin, daß bei Anwendung von Wasser von 25° R. diese Erscheinungen regelmäßig ausbleiben. Schwindel bei Anwendung der Luftdusche findet sich 1847 von *Ulrich* (187) und 1861 von *Menière* (127) erwähnt. Im Jahre 1881 wurde von *Bürkner* zum ersten Male Nystagmus bei der Ausspritzung der Paukenhöhle gesehen (71). Auch *Baginsky* (13) erwähnt dieselbe Beobachtung; bei Anwendung warmen Wassers sah er den Nystagmus ausbleiben. Er sah ihn erst wieder erscheinen, wenn er das Wasser unter sehr hohem Druck einspritzte. Im selben Jahre spricht *Lucae* (119) von Schwindel und Gleichgewichtsstörungen gesetzmäßiger Art bei Anwendung seiner Gehörgangsluftdusche. Objektiv bemerkte er den „Bulbus

der gereizten Seite abduziert". *Lucae* dachte schon an eine Beeinflussung der Endolymphe durch den Luftstrom, wies aber diese Erklärung als unwahrscheinlich ab. In den folgenden Jahren finden wir die ersten Angaben über kalorische Labyrinthreizung bei Fällen von Labyrintherkrankung. Es waren dies *Kipp* 1888 (107), welcher an 3 Fällen die Verstärkung von bestehendem Nystagmus durch Ausspritzen der Paukenhöhle mit Wasser sah, und *Cohn* (76) 1891. Letzterer hatte an mehreren Ohrkranken die gleiche Beobachtung gemacht wie *Kipp*. Sonderbarerweise behauptet er energisch, niemals nystagmusartige Augenbewegungen gesehen zu haben, wenn bei erhaltenem Trommelfell ausgespritzt wurde. Die unmittelbaren Vorgänger *Baranys* sind *Urbantschitsch* und *Lindt*. Ersterer (188) sprach schon zur Erklärung des durch Ausspritzen erzeugten Nystagmus von einer „thermischen Reflexeinwirkung" auf das Labyrinth. Letzterer (118) beschrieb das Ausbleiben von Schwindelerscheinungen beim Eingießen von kalter Flüssigkeit in ein labyrinthloses Ohr, während er Schwindel vom gesunden Ohr prompt auslösen konnte; er benutzte damit als erster die thermische Reizung als Prüfungsmethode für die Erregbarkeit des Labyrinthes. Von hier bis zu den Entdeckungen *Baranys* (18) war es demnach nur ein kleiner Schritt; jedoch wird das Verdienst *Baranys* dadurch nur wenig geschmälert. Er war der erste, der die Regelmäßigkeit in dem Auftreten des Nystagmus erkannt hat, er hat seine Gesetze gefunden und formuliert, er hat seine hohe klinische Bedeutung gewürdigt und ist auch sonst ungemein produktiv auf diesem Gebiete gewesen.

2. Die Untersuchungsmethoden.

Die Methoden zur Prüfung des „kalorischen Nystagmus" (der Name stammt von *Barany*) sind bisher in ihren Grundzügen die gleichen geblieben, wie sie *Barany* schon in seiner ersten Veröffentlichung (18) angegeben hat; nur sind sie etwas modifiziert und ausgebaut werden. Arzt und Patient sitzen einander gegenüber; bettlägerige Kranke werden in horizontaler Rückenlage gelagert. Vor Anstellung der Reaktion wird der Gehörgang gereinigt; sodann wird auf etwa schon bestehenden Nystagmus untersucht. Unter Beobachtung mit dem Spiegel wird nun ein *Hartmann*sches Atticusröhrchen in den Gehörgang eingeführt. *Ruttin* (16) verwendet ein in einem Ohrtrichter verdeckt angebrachtes Metallröhrchen. Von diesem führt unter Einschaltung eines Wasserthermometers ein Schlauch zu einem in Kopfhöhe angebrachten Irrigator oder zu

einem großen Politzer-Ballon. Das angewandte Spülwasser soll eine Temperatur besitzen, die entweder über oder unter Körpertemperatur liegt. Nach *Barany* (21) und *Holmgren* (100) kann man ohne Schaden bis auf 12° C. heruntergehen. *Kiproff* hält 30° C. für die meisten Fälle (ausgenommen akute Otitiden) für ausreichend; dieser geringe Unterschied gegenüber der Körpertemperatur soll zugleich den Vorteil bieten, daß keine Schwindelerscheinungen auftreten, besonders wenn man beim Sichtbarwerden des Nystagmus die Spülung sofort unterbricht. Heißes Wasser soll höchstens 51° C. warm sein. Für die meisten Zwecke genügt die Prüfung mit kaltem Wasser, zumal sie gleichzeitig größere Sicherheit bietet als die Warmwasserspülung (105). Die Anwendung heißer Spülflüssigkeit ist nach *Holmgren* (100) für solche Fälle zweckmäßig, wo schon ein vestibularer Nystagmus vorhanden ist. Es tritt dann eine Abschwächung desselben oder ein Nystagmus zur anderen Seite auf; die Beobachtung desselben führt weniger leicht zu Irrtümern als die Beurteilung einer Verstärkung des bestehenden Nystagmus. An Stelle von Wasser ist in solchen Fällen, wo eine Infektion des Mittelohrs zu befürchten ist (bei trockener Perforation, traumatischer Trommelfellruptur o. ä.), von verschiedenen Seiten [*Barany* (14, 15, 16, 18); *Neumann*, *Bloch*, *Passow* (22); *Aspisow* (12)] zur Anwendung kalter Luft geraten worden. *Aspisow* hat für diesen Zweck einen besonderen Apparat konstruiert (12); derselbe wurde von *Herzfeld* (97) modifiziert. Zur Ausschaltung der bei vielen Gesunden bei seitlicher Blickrichtung auftretenden unregelmäßigen Augenzuckungen (143) hat *Barany* einen kleinen Apparat, den er „Blickfixator" nennt, angegeben (14, 16); neuerdings ist er von *Brünings* (69) in einen „Spiegelfixator" modifiziert worden. Von *Barany* stammt der Gedanke (15, 18) einer doppelseitigen, gleichzeitigen Ausspülung als Methode zur Feststellung einer Differenz in der Erregbarkeit beider Labyrinthe. Um die praktische Verwertung dieser Methode hat sich *Ruttin* (155, 156) Verdienste erworben[1]).

Die neueste Zeit brachte noch einige Einrichtungen, die es ermöglichen, den Nystagmus graphisch zu registrieren (72, 199). Letztere sind jedoch noch wenig erprobt, dürften aber in der Zukunft in diagnostischer Beziehung von Bedeutung werden; denn sie schalten die bei der Beobachtung des vestibularen Nystagmus besonders leicht möglichen Fehler in der Untersuchung aus und

[1]) Beschreibung der Einrichtung siehe in: (49).

sind auch für solche Fälle von Wert, bei welchen der Nystagmus infolge seiner geringen Intensität dem beobachtenden Auge entgeht (73). Zur graphischen Registrierung benutzte *Mulder* (129) die Momentphotographie, *Wojatschek* (202) einen auf das geschlossene Auge aufgelegten Spiegel, der einen Lichtstrahl auf eine Schreibtrommel wirft, *Coppez* (77) die Kinematographie, *Buys* (74) schließlich zwei auf die Augen aufgesetzte, mit einer feinen Membran versehene Dosen, die mit einem Schreibapparat verbunden sind. Den Schluß in der Reihe der zur Prüfung des kalorischen Nystagmus angegebenen Apparate machen das Otogoniometer und das Otokalorimeter von *Brünings* (69). Das erstere soll dem Kopf eine bestimmte, von *Brünings* für nötig erachtete Stellung geben, das letztere soll eine genaue quantitative Messung des dem Ohre zugeführten Kältereizes gestatten.

3. Die normale kalorische Reaktion.

Spritzt man einem Menschen, dessen Vestibularapparat intakt ist, Wasser von einer Temperatur, die diejenige des Körpers um einige Grade übersteigt oder hinter ihr zurückbleibt, in das Ohr, so tritt in gesetzmäßiger Weise ein rhythmischer Nystagmus auf. Bei Anwendung körperwarmen Wassers bleibt diese Wirkung aus. Mit Steigen der Körpertemperatur ändert sich auch der Wärmegrad der anzuwendenden Flüssigkeit. Wasser von 38° kann bei subnormaler Körpertemperatur bisweilen einen Warmwassernystagmus auslösen, während bei hohem Fieber desselben Patienten Wasser derselben Temperatur einen Kaltwassernystagmus zu erzeugen vermag (18). Der Nystagmus erscheint, gleichgültig ob ein Trommelfell vorhanden ist oder nicht. Die Wirkung tritt nach *Barany* (21, 23) ausnahmslos bei jedem Menschen ein, der einen reaktionsfähigen Vestibularapparat besitzt. Jedoch finden sich neuerdings Angaben, nach denen die Reaktion bei Kindern in den ersten 2½ Lebensjahren zuweilen ausbleiben soll [*Holmgren* (101), *Hald* (86, 87)]. Letzterer hat in 17 Fällen bei Kindern dieses Alters keine kalorische Reaktion erzielen können. Doch ist das Ausbleiben des Nystagmus in diesem Alter nicht die Regel, denn derselbe Autor hat selbst an 12 weiteren Fällen die Reaktion normal gefunden (86). Auch bei Erwachsenen scheint die Reaktion nicht mit absoluter Sicherheit einzutreten, denn es ist mehrfach auf ein Ausbleiben auch bei ganz gesunden Individuen hingewiesen worden (22, 65). Auch ich habe einen solchen Fall beobachtet[1]).

[1]) Vergl. den zweiten Teil dieser Arbeit (S. 26 u. ff.).

In einer gewissen Anzahl von Fällen können bei der Prüfung des kalorischen Nystagmus Schwindelerscheinungen vorkommen, bei sehr empfindlichen Patienten oder bei Anwendung zu starker thermischer Reize auch Übelkeit, Erbrechen, ja sogar Ohnmachten. In den Fällen, in denen Schwindel auftritt, machen sich auch Gleichgewichtsstörungen von gesetzmäßiger Art bemerkbar. Schwindel ohne Nystagmus gibt es nach *Barany* nicht. *Hinsberg* (99) will zwar Schwindel ohne Nystagmus bei längerem Ausspülen erzielt haben, jedoch weist *Barany* dies zurück mit dem Bemerken, es könnten in solchen Fällen die Angaben des Patienten unrichtig oder der Nystagmus übersehen sein, oder es sei vielleicht an Stelle des Nystagmus eine Rollbewegung der Augen aufgetreten (22). Ist einmal Schwindel vorhanden, so beseitigt man ihn auf *Politzers* Vorschlag (cf. 81) am besten durch wiederholte Luftverdünnungen im äußeren Gehörgang oder durch Anwendung der Luftdusche (146).

Was nun die Gesetze betrifft, nach denen der kalorische Nystagmus in der Norm verläuft, so sind dieselben in der grundlegenden Arbeit *Baranys* (18) festgelegt. Ihre Gültigkeit ist durch mehrfache Nachuntersuchungen bestätigt worden. Ich kann daher auf die obige Abhandlung verweisen. Vervollkommnet sind inzwischen nur die Ergebnisse der gleichzeitigen und gleichartigen, doppelseitigen Spülung nach *Ruttin*. *Barany* (18) und auch *Davranches* (78) fanden noch bei normalen Ohren oft störende nystagmatische Zuckungen. *Beck* (49) hat jedoch unter peinlichster Vermeidung jeglicher störenden Nebenumstände in 19 Fällen gleichartiger Erregbarkeit beider Labyrinthe absolute Ruhe beider Augen konstatiert. Ausgenommen sind nur solche normale Individuen, die auch sonst schon bei extremster Blickrichtung zur Seite Zuckungen der Augen zeigen. Schwindel trat nach *Beck* und *Davranches* bei Anwesenheit von Nystagmus öfters auf; bei fehlendem Nystagmus soll er nach *Ruttin* nur bei Neurasthenikern vorkommen (49).

Biologische Gesetze verlaufen nie mit derselben Regelmäßigkeit wie etwa physikalische. Daher ist es nicht wunderbar, daß Fälle beobachtet worden sind, die den *Barany*schen Regeln nicht entsprachen. Ganz abgesehen von den oben erwähnten seltenen Beobachtungen, in denen auch bei erwachsenen Labyrinthgesunden die kalorische Reaktion versagte (22, 65), sind es besonders die Gleichgewichtsstörungen, die am häufigsten Abweichungen von der Norm zeigen; namentlich Neurotische und Hysterische zeigen

entweder gar keinen Einfluß der Kopfstellung auf die Richtung des Fallens, oder es treten ganz irreguläre Beeinflussungen auf (22). *Wojatschek* berichtet (201) über einen Fall, der der Norm in vielen Punkten widersprach. Einspritzung kalten Wassers in das rechte Ohr machte hier einen reinen horizontalen Nystagmus nach links ohne Beimengung von Rotationskomponenten; bei warmem Wasser ebenso nach der anderen Seite. Beim Neigen des Kopfes nach links verwandelte er sich nicht in einen horizontalen Nystagmus nach rechts, sondern blieb so.

Quantitative Untersuchungen über den kalorischen Nystagmus wurden von *Kiprojf* (108), *Barany* (18) *Brock* (65), *Beck* (48) und *Freystadl* (81) an Labyrinthgesunden angestellt. Ihre Ergebnisse sind folgende:

Was zunächst die Intensität des entstehenden Nystagmus betrifft, so finden sich in der Arbeit von *Brock* (65) zahlenmäßige Angaben. Er fand bei Einspritzung kalten Wassers (28° und darüber) in das rechte Ohr beim Blick nach links starken Nystagmus in 5 pCt. der Fälle, 30 pCt. zeigten mittelstarken Ausschlag, 65 pCt. nur geringen. Auch beim Blick zur ausgespritzten Seite zeigten 35 pCt. der Fälle einige Zuckungen oder geringen Nystagmus. Für das linke Ohr war das Resultat ein wenig verschieden (5 pCt. starker Nystagmus, 40 pCt. mittelstarker, 55 pCt. geringer. Beim Blick nach links Zuckungen in 15 pCt.). Doch liegt diese Differenz wohl nur an der geringen Zahl (zwanzig) untersuchter Fälle oder an der Subjektivität der Beurteilung des Intensitätsgrades. Beim Blick geradeaus fehte der Nystagmus in keinem Falle, nur war er schwächer als beim Blick zur Seite. Im allgemeinen war die Intensität des kalorischen Nystagmus an denselben Fällen nicht so groß wie bei dem durch Drehungen erzeugten. Im Augenblick, wo mit der Spülung aufgehört wird, steigert sich die Intensität plötzlich. Der durch Anwendung heißen Wassers hervorgerufene Nystagmus ist, selbst bei der höchst zulässigen Temperatur von 51° C, nicht so stark wie der Kaltwassernystagmus, wohl weil die Differenz gegenüber der Körpertemperatur nicht so groß gewählt werden kann wie bei kaltem Wasser (18).

Die „Latenzzeit", d. h. die Zeit, welche bis zum Auftreten des Nystagmus verstreicht, ist von *Kiprojf* (108) und *Freystadl* (81) an einer größeren Zahl von Fällen untersucht worden. Sie fanden:

1. bei erhaltenem Trommelfell mit und ohne Sekret in der Paukenhöhle
   beim Blick zur Seite
   im Durchschnitt: 15—30 Sek. (Extreme: 15: 60)
   nach *Freystadl* (10: 130)
   beim Blick geradeaus:
   im Durchschnitt: 26—60 Sek. (Extreme: 15: 150)
   nach *Freystadl* (20: 210)
2. bei chronischen Eiterungen
   beim Blick zur Seite:
   im Durchschnitt: 15—45 Sek. (Extreme: 5: 120)
   nach *Freystadl* (5: 55)
   beim Blick geradeaus:
   im Durchschnitt: 25—85 Sek. (Extreme: 10: 170)
   nach *Freystadl* (18: 70)
3. bei Totaldefekt des Trommelfells
   beim Blick zur Seite: 10—20 Sek. (Extr.: 10: 45)
   beim Blick geradeaus: 15—30 Sek. (15: 75)
4. bei Otit. med. acut.:
   beim Blick zur Seite: 20—55 Sek. (Extr.: 15: 165)
   beim Blick geradeaus: 35—75 Sek. (30: 160)

Die Latenzzeit bis zum Auftreten des kalorischen Nystagmus ist am geringsten bei totaler Destruktion des Trommelfells mit Epidermisierung der Paukenhöhle; an zweiter Stelle stehen die Normalen; an dritter die chronischen Eiterungen (bei diesen wieder ist der Eintritt um so rascher, je größer die Perforation); an letzter Stelle endlich die akuten Eiterungen und die Otitis externa. Im Verlaufe einer Mittelohrentzündung nimmt die Latenzzeit ständig ab (48).

Aus diesen Tatsachen folgt mit größter Wahrscheinlichkeit, daß für die Zeit, in der der kalorischeNystagmus eintritt, nur die physikalischen Bedingungen der Wärmeleitung von und zum Labyrinth maßgeblich sind (145). Sehr treffend hierfür ist auch ein Versuch, den *Beck* (49) angestellt hat. Er stellte die bis zum Beginn des Nystagmus verlaufende Zeit an einem akut entzündeten Mittelohr fest und wiederholte dann die Ausspülung nach Einträufelung von Adrenalin. Bei der zweiten Untersuchung fand er infolge der gefäßverengernden Wirkung des Adrenalins stets kleinere Zahlen.

Freystadl (81) hat Untersuchungen über den Einfluß wiederholter Spülungen angestellt. Dieselben wurden in Zwischenräumen von ¼—½ Stunde vorgenommen. Bei normalen Ohren zeigte sich hierbei bezüglich des Zeitpunktes des Auftretens des Nystagmus kein merkbarer Unterschied; bei chronischen Mittelohreiterungen ergab sich eine Herabsetzung um wenige Sekunden.

Über die Dauer des kalorischen Nystagmus finden wir quantitative Angaben in den oben schon erwähnten Arbeiten von *Kiprojf* (108) und *Freystadl* (81). Sie fanden bei

1. Normalen und nicht eitrigen Fällen:
   Durchschnitt: 115—185 Sek.
   Extreme: 65: 320 Sek. *Freystadl:* 95: 220.
2. chronischen Eiterungen:
   Durchschnitt: 85—165 Sek.
   Extreme: 45: 320 Sek.
3. Totaldefekt des Trommelfells:
   Durchschnitt: 95—190 Sek.
   Extreme: 85: 265 Sek.
4. akuten Otitiden:
   Durchschnitt: 115—185 Sek.
   Extreme: 60: 200 Sek. *Freystadl:* 55: 180 Sek.

Die durchschnittliche Dauer ist bei den chronischen Eiterungen kürzer als bei den Normalen (81, 108). *Beck* (48) hat den kalorischen Nystagmus im Verlaufe von vier akuten Otitiden fortlaufend beobachtet, konnte jedoch keinen Einfluß der Erkrankung auf die Dauer des Nystagmus feststellen. Nach *Freystadl* (81) hat sich jedoch eine merkliche Einwirkung auf die Dauer des kalorischen Nystagmus gezeigt, wenn man nach der Spülung öftere Luftverdünnungen im äußeren Gehörgang herstellt. Schon bei normalen Ohren, besonders deutlich aber bei den chronischen Eiterungen machte sich eine beträchtliche Verkürzung bemerkbar.

4. Störungen der kalorischen Reaktion.

Der kalorische Nystagmus stellt eine Reflexbewegung wie jede andere im Tierkörper dar und unterliegt daher denselben Gesetzen. Wird der Reflexbogen an irgendeiner Stelle unterbrochen, so tritt eine Störung in dem Auftreten des Nystagmus ein. Zum Zustandekommen der kalorischen Reaktion muß der Reiz einen ziemlich komplizierten Weg durchlaufen, und daher gibt es auch sehr zahlreiche Faktoren, die durch ihren Eingriff in die Reflexbahn die Reaktion stören können.

Die Angriffspunkte für eine Unterbrechung der Reflexbahn sind folgende:

1. die Augenmuskelnerven,
2. die Augenmuskelkerne,
3. das Blickzentrum und die supranukleare Bahn,
4. die vestibulo-nukleare Bahn,
5. der *Deiters*sche Kern,
6. Der N. vestibularis und sein Ganglion,
7. das Labyrinth.

Über das Verhalten der Vestibularfunktionen unter pathologischen Verhältnissen existieren einige übersichtliche Zusammenstellungen aus der Feder *Baranys* (14, 15, 23). Dieselben sind jedoch nach diagnostischen Prinzipien behandelt und enthalten nur kurze Hinweise auf das Verhalten des kalorischen Nystagmus im Speziellen. Ich habe daher diesen Übersichten die auf den kalorischen Nystagmus bezüglichen Angaben entnommen, will sie jedoch dadurch ergänzen, daß ich auf die seit *Baranys* erster Veröffentlichung in der Literatur besprochenen Fälle hinweise, soweit das Ergebnis einer kalorischen Untersuchung mitgeteilt worden ist.

ad 1 und 2. Der kalorische Nystagmus wird also zunächst durch Störungen im Gebiet der Augenmuskeln und ihrer Kerne beeinflußt. Augenmuskellähmungen bewirken einen vollständigen Ausfall der kalorischen Reaktion in der Zone ihrer Wirksamkeit. Soweit die Funktionsfähigkeit der Muskeln erhalten ist, bleibt auch die kalorische Reaktion normal. Bei totaler Ophthalmoplegie infolge von Kernlähmungen fehlt natürlich jede Spur eines kalorischen Nystagmus. Bei der ungemein großen Häufigkeit von Augenmuskellähmungen und bei der Selbstverständlichkeit des kalorischen Prüfungsresultates werden derartige Fälle nicht veröffentlicht; jedoch erwähnt *Barany* (19) deren drei mit Angaben über das Verhalten des kalorischen Nystagmus.

ad 3. In der supranuklearen Bahn gelegene Herde, die sogenannten „Blicklähmungen", machen bei kalorischer Labyrinthreizung nach *Barany* folgende Erscheinungen. Vorausgesetzt, es sei das rechtsseitige Zentrum erkrankt: „Setzt man einen Reiz, der Nystagmus horizontalis nach rechts machen sollte, so tritt an Stelle desselben eine Deviation beider Augen nach links auf, aus der die Augen willkürlich nicht befreit werden können. Nystagmus nach links läßt sich in normaler Weise erzeugen. Während der Dauer desselben können die Augen willkürlich nach rechts bis in die End-

stellung bewegt werden" (15). Ist die Blicklähmung doppelseitig, so tritt durch entsprechende Reizung jedesmal an Stelle eines Nystagmus Fixation beider Augen in Endstellung ein (15, 19, 33). Sichere Fälle von Blicklähmungen sind Seltenheiten. Über die bis 1907 beobachteten Erkrankungen berichten *Steinert* (178, 179) und *Barany;* letzterer hat an der Hand mehrerer einschlägiger Beobachtungen (19, 22, 24, 32, 42) obige Gesetze aufgestellt.

ad 4 und 5. Über ausschließliche Unterbrechung der vestibulo-nuklearen Bahn, welche den *Deiters*schen Kern mit den Augenmuskelkernen der anderen Körperhälfte verbindet, ist bisher in der Literatur nicht berichtet; auch ist in keinem Falle, in dem eine Erkrankung des *Deiters*schen Kernes mit Sicherheit vorgelegen hätte, das Ergebnis einer kalorischen Prüfung des Labyrinthes mitgeteilt worden. *Barany* (15) spricht im Zusammenhange über derartige Fälle und erwähnt, daß bei totaler Erkrankung der Vestibulariskerne der kalorische Nystagmus fehle, bei partieller dagegen erhalten sei. Die diesbezüglichen Fälle fand ich nicht veröffentlicht. Die beiden einzigen Angaben, die vielleicht hierher gehören, sind folgende: Zunächst ein Fall von Ponstumor, über den *Ruttin* (169) berichtet; derselbe zeigte ein Fehlen der kalorischen Reaktion auf der Seite der Erkrankung; der Fall ist aber insofern nicht beweisend, als bei der Sektion sich auch eine Degeneration der N. acusticus derselben Seite vorfand. Sodann die beiden Patienten mit wahrscheinlicher Sklerosis multiplex, die *Beck* (50) vorstellte; bei diesen zeigte sich ein vorübergehendes Verschwinden und Wiederkehren der kalorischen Erregbarkeit.

ad 6. Dagegen liegen jetzt mehrere Beobachtungen von isolierter Erkrankung des Vestibularnerven vor. Die kalorische Reaktion hat erst die Möglichkeit gegeben, eine solche mit Sicherheit zu diagnostizieren. So berichten *Ruttin* (152, 162, 172), *Barany* (cf. 58), *Pike* (144) und *Braun* (63) über isolierte Vestibularisaffektionen, während in den Fällen von *Neumann* (132), *Bondy* (58), *Klaus* (106) sich außerdem noch andere Lähmungen vorfanden. In allen diesen Fällen fehlte die kalorische Reaktion und blieb auch dauernd negativ. In neuester Zeit wurden auch vorübergehende Erkrankungen des N. vestibularis nach Injektion von Salvarsan beobachtet (51, 52); bei dieser, ebenso bei der rheumatischen Form (152) kehrte die kalorische Erregbarkeit mit dem Abklingen des Prozesses wieder zurück. Experimentell bewies das Ausbleiben des kalorischen Nystagmus bei Vestibularis-Unterbrechung *Kubo* (56, 111), indem er den Nerven an Versuchstieren

durchschnitt. Viel häufiger als eine isolierte Erkrankung des Vestibularnerven ist es, daß derselbe von Prozessen, die in seiner Nachbarschaft spielen, mit ergriffen wird. Insbesondere sind es die Tumoren in der Gegend des Akustikusstammes, bei denen der kalorische Nystagmus früh verschwindet (Fälle s. u. 31, 46, 80, 96, 105, 144, 168, 169, 196), sowie die luetische Basalmeningitis (144).

ad 7. Die bisher erwähnten Möglichkeiten für eine Störung des kalorischen Reflexes sind in viel selteneren Fällen ursächlich beteiligt, als die Erkrankungen des Labyrinthes selbst. Findet man einen negativen Ausfall der Reaktion, so wird man zuerst an dieses denken; auf die zentralen Ursachen wird man erst in zweiter Linie seine Aufmerksamkeit richten.

Zunächst ist es sicher, daß bei gröberen traumatischen Zerstörungen des Schläfenbeins infolge der gleichzeitigen Vernichtung des nervösen Apparates und des Abflusses der Endolymphe die Reaktion auf dem betreffenden Ohre ausbleiben wird. (Fälle s. u. 35, 125, 144, 175, 181). Da der zerstörte Apparat nicht mehr regeneriert wird, bleibt die Reaktion auch dann noch negativ, wenn jedes andere Symptom der Labyrinthverletzung verschwunden ist. Leichtere Traumen, die nur eine Commotio labyrinthi bewirken, lassen den Eintritt der kalorischen Reaktion unverändert, nur sind die dabei auftretenden Nebenerscheinungen sehr heftig; Übelkeit und Erbrechen, starke Schwindelerscheinungen, ja sogar Ohnmachten sind in solchen Fällen nicht selten (14). In der Berliner Universitätsklinik ist in solchen Fällen ein früherer Eintritt und eine verlängerte Dauer beobachtet worden.

Ebenso wie von den akuten traumatischen Zerstörungen des Labyrinthes wird die Reaktion auch von den chronischen destruierenden Prozessen aufgehoben, nur richtet sich der Befund nach der Ausdehnung der Erkrankung. Daher werden in den Fällen von Tumoren des Schläfenbeins (60, 84) und von Labyrinthsyphilis (29, 40, 52, 128, 144, 177) verschiedenartige Prüfungsresultate mitgeteilt. Bei letzterer wurde unter dem Einfluß einer spezifischen Behandlung eine Wiederkehr der Reaktionsfähigkeit beobachtet (103).

Ist einmal ein Labyrinth völlig zerstört (die Art des Prozesses ist dabei ganz gleichgültig), so zeigt sich nach einigen Monaten, zuweilen noch nach Jahresfrist eine eigenartige, öfters beobachtete (15, 98, 114, 141) Erscheinung. Reizt man nämlich das andere, gesunde Ohr kalorisch, so erhält man in vielen Fällen eine auffallend schwache Reaktion, ja sogar völliges Fehlen des kalorischen

Nystagmus ist nicht selten. Die Erscheinung ist in ihren Ursachen noch nicht aufgeklärt; es kann sich aber nur um einen cerebralen, rein nervösen Prozeß handeln (15), ausgenommen in Fällen von Lues, bei denen ein Ergriffenwerden des anderen Labyrinths die Ursache darstellen kann.

Das Studium der entzündlichen Erkrankungen des Labyrinthes ist in den letzten Jahren in eine ganz neue Ära eingetreten. Und nicht zum geringsten Maße beruht der Fortschritt auf der Verfeinerung der Untersuchungsmethoden, vornehmlich der kalorischen Prüfung. Die Untersuchungen sind jedoch noch keineswegs abgeschlossen und sind in vielen Punkten noch strittig. Ich will daher ganz objektiv, ohne irgendein Urteil über die klinischen Diagnosen abzugeben, die von den Autoren erhaltenen kalorischen Prüfungsresultate zusammenstellen.

Bei Labyrinthitis serosa wurde in den zahlreich veröffentlichten Fällen (2, 8, 10, 54, 113, 114, 141, 157, 160, 175) die kalorische Reaktion unverändert gefunden, insbesondere auch im Anfang der postoperativen Erkrankungen (166).

Auch die Labyrinthitis circumscripta (6, 43, 89, 114, 134, 136, 141, 193) hindert den Eintritt der Reaktion nicht. Nach *Schmiegelow* (176) sind auch diese zirkumskripten Eiterungen stets mit einer Veränderung des gesamten Labyrinths verbunden; jedoch ist dieselbe seröser Natur, so daß die zum Eintritt der kalorischen Reaktion nötigen Prozesse ungehindert ablaufen können.

Bei Labyrinthfisteln werden verschiedene kalorische Prüfungsresultate angegeben, je nach dem Grade der Schädigung des häutigen Labyrinths und seines Inhaltes. Ein gewisser Parallelismus bestand zwischen der Reaktion und dem Verhalten des spontanen Nystagmus. Solange der letztere zur kranken Seite schlug, wurde die Reaktion meist (14, 19, 28, 37, 41, 44, 102, 160, 166, 190) normal gefunden; an einigen Stellen (5, 9, 30, 55, 92, 149, 156) wird auch von einer herabgesetzten Reaktion gesprochen. In dem zweiten Stadium der Erkrankung, sobald der spontane Nystagmus zur gesunden Seite schlägt, fehlt die kalorische Erregbarkeit (6, 36, 61, 114, 122, 139, 158, 175). Nach *Ruttin* (149) besteht eine gewisse Abhängigkeit vom Sitze der Fistel; am günstigsten ist die Lokalisation am horizontalen Bogengangwulst. *Kiprojf* (109) hat einen Fall von Labyrinthfistel vor der Erkrankung und in ihrem Verlauf quantitativ untersucht; er kommt zu dem Resultat, daß die Erkrankung eine Verringerung der Dauer des Nystagmus bewirke; die Dauer fiel von 185 auf 135 Sekunden; sonderbarerweise ergibt die gleich-

zeitige Mitteilung auch der Püfungsresultate des anderen, gesunden Ohres eine Herabsetzung von 200 auf 160 Sekunden. Über die Ursachen dieser Erscheinung hat sich der Autor nicht ausgesprochen.

In Fällen von Labyrinthfistel konnte man wiederholt (28, 87, 140, 149, 154, 159, 189, 192) die eigentümliche Beobachtung machen, daß die kalorische Erregbarkeit früher verschwindet als der spontane Nystagmus, aber auch, was noch viel wichtiger ist, früher als die Erregbarkeit für die mechanischen Prüfungsmethoden. Diese Tatsache ist in diagnostischer Beziehung von großer Bedeutung. Denn sie beweist, daß die kalorische Reaktion schon bei geringeren Veränderungen versagt als die mechanischen Reaktionen, ferner, daß ein negatives kalorisches Prüfungsresultat nicht mit Sicherheit die Zerstörung des vestibularen Endapparates anzuzeigen vermag. *Barany* erklärt diese Erscheinung mit einer Gerinnung der Endolymphe (cf. 149), *Hald* (90) mit Intaktheit der Ampullen bei gleichzeitigen Veränderungen der Bogengänge und der Perilymphe.

Fälle von Labyrinthitis purulenta diffusa wurden in den letzten Jahren ungemein zahlreich veröffentlicht. Die kalorische Erregbarkeit war stets (3, 5, 6, 34, 38, 59, 93, 114, 122, 123, 131, 135, 138, 163, 175, 191, 193) erloschen, auch kehrte sie nach Ablauf der Erkrankung nicht wieder (171).

Alle diejenigen Erkrankungen, welche die Bahnen des nystagmatischen Reflexes nicht ergreifen, lassen auch die Reaktion unverändert. So wurden positive Prüfungsresultate angegeben in Fällen von neurasthenischem Schwindel (19, 137), Otosklerose (144), otogener Pachymeningitis (5), Meningitis tuberculosa (5), Meningitis epidem. (169), Sinusthrombose (47, 170), Extraduralabszess (126), Stapesluxation (30), Schläfenbeinfraktur ohne Verletzung des Labyrinths (194), otogen. Schläfenlappenabszess (88, 142, 154, 169), eitriger Meningitis (161), Kleinhirnabszess (164, 165). Bei der häufigen Kombination mit eitriger Labyrinthitis fehlt natürlich die Reaktion (191). Kleinhirnabszesse sollen nach *Barany* (15) eine Verstärkung der Reaktion auf der Seite der Erkrankung bewirken.

Die Natur schematisiert nicht; wie auch bei der Prüfung von Labyrinthgesunden bisweilen das Resultat mit dem in der Norm gefundenen nicht übereinstimmt, so sind auch hier Beobachtungen gemacht worden, die als ungewöhnlich zu bezeichnen sind. So teilt *Nürnberg* (141) einen Fall von Labyrinthitis circumcripta mit, bei dem die Reaktion bei Anwendung kalten Wassers ausblieb, bei heißem Wasser eintrat. Ferner erwähnt er ebendort einen zweiten

Fall von Labyrinthschädigung, bei dem die Richtung des Nystagmus gegenüber der Norm sich umgekehrt hatte. *Beck* (50) demonstrierte in der österreichischen otologischen Gesellschaft 2 Fälle mit ganz eigenartigem Verhalten des Labyrinthes. Totale Unerregbarkeit wechselte öfters mit einer typischen Reaktion ab, wobei bei dem einen Kranken totale Taubheit und Wiederkehr des Hörvermögens dem Schwanken der Erregbarkeit parallel ging. Die Diagnose *Becks* lautete Multiple Sklerose. *Ruttin* spricht von einer etwas dunklen Labyrinthaffektion (153), bei der nach Aufhören der Spülung ein heftiger Nystagmus nach der entgegengesetzten Seite unter starken Schwindelerscheinungen auftrat („Nystagmusanfall", *Barany*). An einer anderen Stelle (163) teilt derselbe Autor einen Fall von Sarcoma cerebri mit, bei dem vertikaler Nystagmus bestand. Kaltwasserspülung auf der Seite des Krankheitsherdes machte eine Verstärkung des vertikalen Nystagmus, während Heißwasserspülung eine normale, typische Reaktion hervorrief. Auch auf dem anderen Ohr bestand insofern eine Abweichung von der Norm, als der sonst typische Nystagmus beim Blick geradeaus stärker war als beim Blick in die Richtung der schnellen Komponente des Nystagmus. *Heine* (94) will sogar in einem Falle von zerstörtem Labyrinth noch eine positive kalorische Reaktion erhalten haben.

5. Diagnostische Bedeutung der kalorischen Reaktion.

Bevor ich auf die diagnostische Verwertung der kalorischen Reaktion im speziellen eingehe, will ich einige Worte über ihren diagnostischen Wert im allgemeinen vorausschicken, insbesondere über ihre Stellung gegenüber den anderen Prüfungsmethoden des statischen Labyrinthes.

In den 5 Jahren der Anwendung der kalorischen Reaktion haben sich die Verhältnisse folgendermaßen gestaltet:

a) Die Prüfung auf Gleichgewichtsstörungen, besonders in der von *v. Stein* angegebenen Form, hat gegenüber der kalorischen den Nachteil, daß sie ungemein viel zeitraubender ist (193). Die Resultate sind oft zweideutig, da der Ausfall von den turnerischen Fähigkeiten des einzelnen beeinflußt wird. Die Prüfung ist meistens eine bilaterale, mit dem ganzen Körper als Prüfungsobjekt. Demgegenüber ist die kalorische Reaktionsprüfung monolateral und greift direkt am Vestibularorgan an. Daher ist die kalorische Prüfung vorteilhafter. Bei chronischen, reaktionslosen Labyrinthitiden versagt die Prüfung auf Gleichgewichtsstörungen oft vollkommen (175).

b) Die Drehprüfung übertrifft die kalorische, wenn es sich darum handelt, den beiderseitigen vollständigen Labyrinthausfall nachzuweisen (4, 22, 75, 100, 149). Die Methode gibt zuweilen in Fällen von Labyrintherkrankung, wo die kalorische Reaktion schon versagt, noch ein positives Resultat. Sie ist daher ein gröberer Indikator für die Funktionsfähigkeit des Vestibularapparates und damit eine sicherere Methode für den Nachweis des totalen Ausfalls eines nervösen Endorgans. Andererseits erlaubt sie nur die gleichzeitige Reizung beider Ohren; auch ist sie oft in Rücksicht auf den Allgemeinzustand des Patienten nicht anwendbar.

c) Das Fistelsymptom tritt zuweilen noch ein, wenn die kalorische Reaktion schon ausbleibt. Wie die Drehprüfung übertrifft es in solchen Fällen die kalorische. Die Natur seiner Entstehung jedoch verweist seine Anwendung nur auf Spezialfälle (149).

d) Die galvanische Reaktion vermag in Fällen von Zerstörung des vestibularen Endorgans noch am Vestibularnerven anzugreifen (130, 150). Sie ist daher kein sicherer Indikator für den Zustand des Labyrinthes selbst, gestattet jedoch, die Erregbarkeit des Vestibularnerven qualitativ und quantitativ nachzuweisen.

Demgegenüber besitzt die kalorische Methode den großen Vorzug, daß sie es erlaubt, jedes Labyrinth einzeln qualitativ und bisweilen quantitativ zu untersuchen. Sie ist die diagnostisch brauchbarste Reaktion auf Veränderungen im Innern des Labyrinths. Sie ist von der Willkür des Patienten vollkommen unabhängig, stellt also eine ganz objektive Prüfungsmethode dar; schließlich läßt sie sich auch bei Bewußtlosigkeit des Kranken und in Narkose (16, 53, 65) anwenden. Leider können die anatomischen Verhältnisse die Ausführung der Reaktion verhindern. Atresien des Gehörgangs, erheblichere Stenosen desselben, Polypen, Cholesteatommassen, Operationswunden, alles dieses sind Faktoren, die die Anwendung der kalorischen Untersuchungsmethode zuweilen stören und uns veranlassen, auf die anderen Methoden zu rekurrieren (200). Die Verbindung der letzteren mit der kalorischen Prüfung erlaubt in solchen Fällen bisweilen noch die Erzielung praktisch brauchbarer Resultate.

Der Wert einer jeden Untersuchungsmethode erhöht sich dann ganz erheblich, wenn es mit ihrer Hilfe möglich ist, auch quantitative Schlüsse über den Erregungszustand des zu prüfenden Sinnesorganes zu ziehen. Die kalorische Reizung des Labyrinthes erlaubt scheinbar, dem Labyrinth genau meßbare Reize zuzuführen und damit eine Erhöhung oder Herabsetzung der Erregbarkeit fest-

zustellen. In der Tat beweisen die neueren kasuistischen Mitteilungen, daß von der thermischen Prüfung zu diesem Zweck recht reichlich Gebrauch gemacht wird (5, 7, 9, 30, 50, 55, 92, 110,133,149). Jedoch trifft man bei der Durchsicht der Literatur auf Widersprüche in den Angaben der einzelnen Autoren. Ja es sind sogar Zweifel an der quantitativen Verwertbarkeit der Reaktion überhaupt erhoben worden. Ich will daher die wesentlichsten Einwände gegen die quantitative Anwendbarkeit der kalorischen Reizung zusammenstellen.

Fast alle Untersucher, die sich mit der Feststellung der absoluten Werte der kalorischen Reaktion befaßt haben, sind sich darin einig, daß die W ä r m e l e i t u n g s b e d i n g u n g e n und damit die anatomischen Verhältnisse des Gehörgangs und des Mittelohrs die Intensität des kalorischen Reizes erheblich beeinflussen können. Größere Ansammlungen von Cholesteatommassen, Polypen, Granulationen u. a. können den Kältereiz derart schwächen, daß sie sogar den Eintritt der Reaktion vollständig verhindern können. Daß auch schon geringere Veränderungen einen merkbaren Einfluß auf die quantitativen Prüfungsresultate haben, beweist der oben schon erwähnte Adrenalinversuch *Becks* (49); schon unbedeutende Zirkulationsänderungen in den Gefäßen der Paukenhöhle verkürzen deutlich die Latenzzeit. Sogar die geringen Abweichungen in der Massigkeit der Schläfenbeine der einzelnen Menschen machen sich bemerkbar; man denke an die großen Differenzen, wie sie nach *Kiproffs* (108) Untersuchungen in den absoluten Extremen der Norm vorliegen. Bei allen Entzündungsprozessen schließlich sind die Faktoren, die den kalorischen Reiz beeinflussen können, so zahlreich, so wechselnd, daß ein Urteil über den Grad ihres Einflusses immer nur ein sehr subjektives bleiben muß (17). Wenn es daher nicht möglich ist, genau zu sagen, welchen Kältereiz man dem Labyrinthe zugeführt hat, sind auch Vergleiche der Resultate verschiedener Ohren nur Wahrscheinlichkeitsdiagnosen. Den größten Einfluß haben die pathologisch-anatomischen Verhältnisse auf die Zeit, die bis zur Auslösung des Nystagmus verstreicht. Daher ist auch den Ergebnissen *Brünings* (69) und *Mackenzies* (121), welche ausschließlich auf Basis der Latenzzeit unter Vernachlässigung der Wärmeleitungsbedingungen eine Skala aufgestellt haben, in der sich die Erregbarkeit bei den einzelnen Erkrankungen abstuft, heftig widersprochen worden. Einwandfrei sind Angaben über eine Erhöhung oder Herabsetzung der Erregbarkeit des vestibularen Endorgans nur

dann, wenn die Resultate der beiden Ohren derselben Person bei intaktem äußerem und mittlerem Ohr miteinander verglichen werden (17). Unter denselben Umständen ist auch die *Ruttin*sche doppelseitige, gleichzeitige Ausspülung beweisend. Unter solchen Voraussetzungen hat bisher nur *Pike* (14) Angaben über Herabsetzung oder Erhöhung der Erregbarkeit gemacht, während kaum einer der zahlreichen Autoren, welche dieselben Schlüsse gezogen haben, angibt, daß er auf die Wärmeleitungsbedingungen geachtet hat.

Brünings (70) hat auf einen weiteren Punkt aufmerksam gemacht, dessen Bedeutung bei einer quantitativen Verwertung des kalorischen Nystagmus nicht zu unterschätzen ist. Das vestibulare Endorgan ist ein Sinnesorgan für die Bewegungsempfindung und vermag daher nur durch Bewegung der Endo-perilymphe erregt werden. Die Bewegung einer Flüssigkeit ist aber in hohem Maße von der Viskosität derselben abhängig. Es werden daher alle Prozesse, die entweder eine Raumbeengung im Labyrinthe schaffen oder die Natur der endolabyrinthären Flüssigkeit verändern, den Ausfall der Reaktion beeinflussen und damit verbieten, aus dem erhaltenen Resultat einen Schluß auf den Erregungszustand des vestibularen Endorgans zu ziehen. Es sind dies insbesondere alle Entzündungsprozesse des Labyrinths, bei welchen die Endolymphe durch das hineingelangende Exsudat, wie Sektionsbefunde beweisen (124, 149), verändert wird. Daß auch dieser Faktor von größter Bedeutung werden kann, beweist die öfters (28, 87, 149, 154, 159, 189, 192) gemachte Beobachtung, daß die durch die Labyrinthitis erzeugten Veränderungen die kalorische Reaktion sogar zu einer völlig negativen machen können, obwohl das Endorgan ganz intakt und für andere Prüfungsmethoden anspruchsfähig sein kann. Wenn in solchen Fällen die thermische Methode nicht einmal qualitativ beweisend ist, sind quantitative Schlüsse um so unsicherer. Bei allen Erkrankungen demnach, von denen ein Einfluß auf die Endolymphe angenommen werden kann, ist die kalorische Reaktion zur Feststellung einer Erhöhung oder Herabsetzung der Erregbarkeit des vestibularen Endorgans nicht anwendbar.

Die Angaben der Autoren differieren ferner in der Bewertung der einzelnen Komponenten des Nystagmus. Bald wird auf die Latenzzeit der größte Wert gelegt, bald auf die Intensität, bald auf seine Dauer; zuweilen wird auch die Zahl der Ausschläge gezählt. Diese Verschiedenheit der Meinungen spricht dafür, daß

keiner der eben erwähnten Faktoren allein einen sicheren Maßstab für die Stärke der Reaktion abzugeben vermag. Überblickt man eine größere Reihe von numerischen Untersuchungsresultaten, so zeigt es sich, daß zwischen den einzelnen Komponenten des Nystagmus gar nicht der Zusammenhang besteht, den man erwartet. In Fällen, wo starke Schwindelerscheinungen vorliegen, also eine gewöhnlich als „Übererregbarkeit" bezeichnete Reaktion, kann sich Intensität, Dauer und Latenzzeit verhalten wie in der Norm [*Barany* (37)], ja sogar sich den unteren Grenzwerten nähern. Andererseits brauchen starke, langdauernde Nystagmen gar nicht mit Nebenerscheinungen zu verlaufen. Auch zwischen Intensität und Dauer besteht keine Proportionalität. Sodann stellen die einzelnen Komponenten des Nystagmus keine unveränderlichen Größen dar. Die Intensität wird in hohem Grade von dem Tonus der Augenmuskeln beeinflußt; bei Blick in die Ferne kann sie minimal sein, bei Fixation eines nahen Punktes die Höchstintensität erreichen; dabei vermehrt sich auch die Zahl der Ausschläge in der Zeiteinheit. Ob und inwieweit die Dauer des Nystagmus von dem Erregungszustand des vestibulären Endorgans und nicht vielmehr von äußeren Umständen abhängt, ist noch unsicher. Wie oben erwähnt (81), bewirken wiederholte Luftverdünnungen im äußeren Gehörgang eine deutliche Verkürzung des Nystagmus; auch scheint die Dauer durch den Tonus der Augenmuskeln beeinflußt zu werden; bei Fixation eines nahen Punktes tritt der Nystagmus früher ein und dauert länger; schließlich ist auch ein Einfluß der Viskosität der Endolymphe denkbar, welche die Dauer der Flüssigkeitsströmungen verändern kann. Zwischen dem kalorischen und dem Drehnystagmus in ihren absoluten Werten besteht kein Zusammenhang [*Kiprоff* (108)].

In Berücksichtigung aller dieser Tatsachen ist es nicht unwahrscheinlich, daß der kalorische Nystagmus gar keinen sicheren Maßstab für die Erregung des nervösen Endapparates abzugeben vermag. Der Nystagmus wäre damit eine ganz individuelle Größe und demnach Vergleiche zwischen den Nystagmen verschiedener Personen schon von vornherein ausgeschlossen. Über diesen Punkt fehlen noch systematische Untersuchungen. Es hindert uns jedoch nichts, die bei derselben Person an beiden Ohren erzielten Resultate miteinander zu vergleichen, oder die *Ruttin*sche beiderseitige, gleichzeitige Ausspülung anzuwenden; denn bei dieser fallen die oben erhobenen Bedenken fort; vorausgesetzt sind natürlich gleiche Reizleitungsverhältnisse beiderseits. Das erhaltene Resultat besagt

aber dann nur, daß überhaupt eine Differenz in der Erregbarkeit der beiden Vestibularapparate besteht; inwieweit sich beide von der Norm unterscheiden, ist damit gar nicht bestimmt.

Als quantitative Prüfungsmethode für die Erregbarkeit des vestibularen Endapparates ist die kalorische Reaktion demnach nur in Ausnahmefällen von praktischer Bedeutung. Ihr hoher diagnostischer Wert liegt vielmehr darin, daß sie einen guten qualitativen Indikator für die Zustände im Innern des Labyrinthes abzugeben vermag. Ihre höhere Abhängigkeit von Endolymphveränderungen gegenüber den mechanischen Untersuchungsmethoden macht sie zu der feinsten qualitativen Prüfungsmethode und sichert ihr damit bleibenden Wert, insbesondere in der Indikationsstellung für operative Eingriffe. Hat man aus den klinischen Erscheinungen auf einen endolabyrinthären Entzündungsprozeß geschlossen, so beweist der positive Ausfall der kalorischen Reaktion mit Sicherheit, daß entweder eine seröse Entzündung oder nur eine zirkumskripte Eiterung vorliegen kann. Ist jedoch die kalorische Erregbarkeit erloschen, so kann es sich nur um einen diffusen Prozeß handeln, der zur totalen Funktionsunfähigkeit des häutigen Labyrinthes geführt hat; der vorliegende anatomische Befund kann nur der einer diffusen Exsudatbildung im Innern des statischen Organes sein, sei es eitriger, sei es serofibrinöser Natur. Somit vermag auch die kalorische Reaktion den Übergang des serösen Stadiums der Entzündung in das eitrige anzuzeigen, indem die vorher positive Reaktion in ihr Gegenteil umschlägt; und damit ist nach der Ansicht der Wiener Schule der Zeitpunkt für einen operativen Eingriff gekommen.

Jedoch hat die Tatsache, daß sowohl die Zerstörung des Vestibularapparates, als auch Endolymphveränderungen die kalorische Reaktion zum Versagen bringen können, ihre Bedeutung für differentialdiagnostische Zwecke eingeschränkt. Sobald es von Wert ist, zu wissen, ob noch ein funktionsfähiger nervöser Endapparat vorhanden ist oder nicht, bietet die kalorische Methode nicht die Möglichkeit, ein sicheres Urteil abzugeben. Denn die Reaktion vermag schon zu versagen, wenn auch noch ein funktionsfähiges nervöses Endorgan vorhanden ist, wie die oben erwähnten Fälle von erhaltener mechanischer Erregbarkeit bei negativem kalorischem Nystagmus beweisen. Es wäre also denkbar, daß ein Labyrinth, das auf thermische Reize nicht mehr reagiert, doch noch Schwindel, Gleichgewichtsstörungen und Erbrechen auslösen könnte. Andererseits vermag auch ihr positiver Ausfall in

solchen Fällen kein sicheres Differentialdiagnostikum abzugeben, da es Labyrinthveränderungen nicht ausschließt.

Schließlich besagt die Reaktion auch nur, daß das statische Organ im Augenblick funktionsunfähig ist oder nicht. Ob der Prozeß noch andauert oder schon abgeklungen ist, darüber vermag sie nichts anzugeben. Erkrankungsprozesse des Labyrinths, die aus rein lokalen Gründen weder das Endorgan noch die Endolymphe beeinflussen, können auf kalorischem Wege nicht festgestellt werden (cf. 167). Über Veränderungen der Schnecke sagt sie gar nichts aus (176). Diese Tatsache ist praktisch von hoher Bedeutung, denn man darf daher in Fällen von Traumen des Schläfenbeins bei Gehörstörungen und erhaltener kalorischer Erregbarkeit nicht auf Simulation schließen (116).

Es handelt sich also für praktische Zwecke im wesentlichen darum, festzustellen, ob das Labyrinth überhaupt kalorisch reagiert oder nicht. Diese Entscheidung ist meist eine leichte. Auf Schwierigkeiten kann man jedoch bei vorhandenem spontanem Nystagmus stoßen. Unter Anwendung des *Barany*schen Blickfixators, unter Benutzung graphischer Methoden, in allen zweifelhaften Fällen in leichter Narkose (72) wird es gelingen, das Resultat zu sichern. Ehe man einen Prüfungsausfall als negativ bezeichnet, achte man darauf, ob nicht andere Momente das Ergebnis der Reaktion beeinträchtigen können. Es ist daran zu erinnern, daß bisweilen bei Kindern bis zu $2\frac{1}{2}$ Jahren und in seltenen Fällen auch bei Erwachsenen der kalorische Nystagmus ausbleibt. Man achte darauf, ob nicht Hindernisse für die Wärmeleitung (Polypen, Cholesteatommassen u. a.) vorliegen (22). Neuerdings riet *Goldmann* (82) dazu, stets bei der Prüfung eine rasche Lageveränderung des Kopfes vorzunehmen, die die negative Reaktion noch zu einer positiven machen kann. Insbesondere sei man bei der Diagnose einer doppelseitigen Zerstörung des Vestibularapparates auf kalorischem Wege vorsichtig, da, wie schon erwähnt, bei Zerstörung des einen Organs oft auch auf der anderen Seite eine starke Herabsetzung der Reaktion bemerkbar wird.

Die kalorische Prüfungsmethode hat seit der Zeit ihrer Entdeckung für folgende Erkrankungen Anwendung gefunden:

1. Zur Diagnose der Blicklähmungen supranuklearer Natur. Die kalorische Reizung des Labyrinthes gibt die Möglichkeit, in beliebigen Grenzen reflektorische Augenbewegungen hervorzurufen; somit ist sie ein wichtiges Mittel zur Differentialdiagnose gegenüber den Kernlähmungen.

2. Zur Diagnose von Prozessen im Gebiete des Vestibulariskerns.

3. Zur Diagnose von Prozessen, die den Akustikus- und Vestibularisstamm betreffen; insbesondere für die relativ häufigen Kleinhirnbrückenwinkeltumoren (26) und die Meningitiden dieser Gegend. Auch erlaubt sie, die Erkrankung des N. vestibularis von der des N. cochlearis zu isolieren.

4. Zur Diagnose einer Erkrankung des vermis cerebelli. Bei intensiver kalorischer Reizung des Ohres, das der Seite des Krankheitsprozesses entspricht, bleiben die Fallbewegungen aus, die bei Reizung des anderen Ohres auftreten (25).

5. Zur Beurteilung von Schwindelerscheinungen, ob labyrinthären oder neurasthenischen Ursprunges (95, 183).

6. Zur Beurteilung der Tiefe einer Bewußtseinsstörung; zur Unterscheidung epileptischen und hysterischen Komas (148a).

7. Zur Diagnose einer Verletzung des statischen Labyrinthes bei Traumen des Schläfenbeines. Selbst nach Jahren kann man mittels der kalorischen Reaktion noch die dadurch entstandene Schädigung nachweisen. Daher ihre hohe Bedeutung für die gerichtliche Medizin.

8. Zur Diagnose der Destruktion des Labyrinths durch Zerstörungsprozesse wie Syphilis, Tumoren oder Blutungen.

9. Für die Feststellung mangelhafter Entwicklung des Organes bei Taubstummen[1]).

10. Zur Feststellung der Ausbreitung und Intensität entzündlicher Erkrankungen des Labyrinths und ihrer Residuen. Die kalorische Erregbarkeit vermag daher einen wichtigen Maßstab für die Indikationsstellung zur Labyrinthoperation anzugeben (104). *Ruttin* (151, 157), *Bondy* (57) und *Neumann* (62) operieren kein Labyrinth, solange noch kalorische Erregbarkeit vorhanden ist. *Hald* (90) ist jedoch der Ansicht, daß man sich durch positiven Ausfall der Reaktion nicht von der Operation abhalten lassen soll, wenn andere Momente sie indizieren. Die Ansichten über diesen Punkt sind noch nicht geklärt.

11. Zur Differentialdiagnose zwischen labyrinthären und intrakraniellen Erkrankungen (26). Gerade hierfür hätte die kalorische Reaktion von größter Bedeutung werden können, wenn sie ein stets zutreffendes Bild über die Reaktionsfähigkeit des vestibularen

[1]) Es fehlte die Erregbarkeit nach *Kano* (105) bei Kaltwasserreizung in 42,6 pCt. der Fälle; nach *Brock* (65) links in 42,5 pCt., rechts in 45,7 pCt.

Endorgans abzugeben vermöchte. In der Erkenntnis des Erhaltenseins oder der Zerstörung desselben ist für die Diagnose sehr viel gewonnen. Denn wenn es möglich ist, den Vestibularapparat als den Urheber der klinischen Erscheinungen auszuschließen, bleibt die intrakranielle Erkrankung als die wahrscheinlichste übrig (39). Jedoch beweist der positive Ausfall der Reaktion nicht mit Sicherheit, daß das Labyrinth intakt ist, der negative auch nicht, daß der Endapparat zerstört ist. Es ist daher die kalorische Reaktion für solche Fälle wohl ein wichtiger Faktor für die Differentialdiagnose, doch vermag sie nicht den Ausschlag zu geben.

6. Theorie des kalorischen Nystagmus.

Die Theorie des kalorischen Nystagmus ist von *Barany* ausgearbeitet und in mehreren Abhandlungen eingehend dargestellt worden. Da sich seitdem keine Wandlungen in den Ansichten vollzogen haben, kann ich wohl hier die Theorie übergehen und auf die ausführlichen Darstellungen (15, 19, 23, 27) verweisen.

Prüfung des kalorischen Nystagmus durch Einblasung kalter Luft.

Als früheste Angaben einer kalorischen Reizung des Labyrinths infolge der abkühlenden Wirkung eines Luftstromes sind vielleicht die Mitteilungen von *Ulrich* (187) vom Jahre 1847 und von *Menière* (127) vom Jahre 1861 zu betrachten, in welchen von Schwindelerscheinungen bei Anwendung der Luftdusche berichtet wird. *Lucae* (119) hat 1881 zu therapeutischen Zwecken eine Methode angewandt, die der für die vorliegenden Untersuchungen benutzten nahe verwandt ist; er trieb bei Perforationen des Trommelfells und weiter Tube einen Luftstrom durch das Mittelohr hindurch; Zeichen kalorischer Labyrinthreizung wie Schwindel, Gleichgewichtsstörungen und reflektorische Augenbewegungen sind daher bei Anwendung dieser „Gehörgangsluftdusche" nicht ausgeblieben und werden auch eingehend beschrieben. Durch Lufteinblasung erzeugten Nystagmus erwähnt zuerst *Hoegyes* (cf. 180); jedoch handelt es sich hier um eine rein mechanische Labyrinthreizung, nicht um kalorischen Nystagmus, da die Luft mittels einer Spritze direkt in das Labyrinth hineingebracht wurde. Als diagnostische Prüfungsmethode für die Erregbarkeit des statischen Organes wurde die Einblasung von Luft in den Gehörgang zuerst von

Barany (18) angewandt und wiederholt (14, 15, 16) empfohlen. Auch von *Neumann*, *Bloch* und *Passow* ist auf diese Weise kalorischer Nystagmus erzeugt worden (cf. 22). Jedoch wurde von diesen die Lufteinblasung nur als Hilfsmethode erwähnt, für Fälle wo die Anwendung von Wasser aus gewissen Gründen nicht zulässig erschien. Als selbständige, stets anzuwendende Methode riet zu der Lufteinblasung zuerst *Aspisow* (12).

Kalte Luft ist also zur Erzielung von kalorischem Nystagmus schon viel benutzt worden; doch sind bisher von keiner Seite systematische Untersuchungen darüber angestellt worden, ob denn die Prüfung mittels Lufteinblasung derjenigen mittels Wasserspülung gleichwertig ist, insbesondere bei erhaltenem Trommelfell; außerdem fehlt es noch an Angaben über die absoluten Zahlen für Eintrittszeit, Dauer und Intensität des auf diese Weise erhaltenen Nystagmus. Auf Anregung meines Chefs, Herrn Dr. *J. Herzfeld*, habe ich daher an einer größeren Anzahl von Kranken die Lufteinblasungsmethode angewandt und die erhaltenen Resultate zusammengestellt. Ich habe vornehmlich Fälle mit erhaltenem Trommelfelle gewählt, aber auch Fälle von Erkrankungen des äußeren und mittleren Ohres geprüft, um ein Bild über das Verhalten der Untersuchungsresultate bei gröberen anatomischen Veränderungen zu gewinnen. Um Vergleiche mit den entsprechenden Arbeiten über Kaltwassernystagmus zu ermöglichen, habe ich die gleiche Versuchsanordnung benutzt wie *Kiproff* (108), *Brock* (65) und *Freystadl* (81).

Zur Erzeugung der abgekühlten Luft verwendete ich den von *Aspisow* (12) angegebenen Apparat. Derselbe besteht aus einem Glasgefäß, welches Eiswasser enthält. In dieses taucht eine zur Vergrößerung der wirksamen Oberfläche spiralig gewundene Glasröhre, welche von dem Luftstrom, den ein Doppelgummigebläse liefert, passiert werden muß. Das in den Gehörgang eingeführte Röhrchen wird mit einem Stückchen Gummischlauch überzogen, das nach jedesmaligem Gebrauche gewechselt wurde. Der Apparat hat sich im allgemeinen gut bewährt, nur zeigte er den Nachteil großer Zerbrechlichkeit. Daher habe ich in den letzten 30 Fällen einen auf Veranlassung von Dr. *J. Herzfeld* aus Metall angefertigten Apparat benutzt[1]) (cf. 97).

Die Zeiten maß ich, wie *Kiproff* und *Bloch*, mit Hilfe einer Stoppuhr. Ich ließ den Kranken zur nicht eingeblasenen Seite

[1]) Der Apparat wird von der Instrumentenfirma *Windler*, Berlin, Friedrichstr. 133a, geliefert.

blicken und einen bestimmten Punkt des Zimmers fixieren. Im Beginn der Einblasung schaltete ich die Stoppuhr ein, merkte mir die Zeit des Auftretens des Nystagmus, ebenso beim Blick geradaus. Sobald der letztere deutlich geworden war, wurde die Einblasung sistiert. Der Patient wurde nun angehalten, wieder zur Seite zu schauen; in dem Augenblick, wo der Nystagmus verschwunden war, wurde die Stoppuhr abgestellt.

Für die Beobachtung schwacher Nystagmen war es nötig, möglichst helle Tagesbeleuchtung anzuwenden; geringste Grade von Nystagmus ließen sich am besten beobachten, wenn ich auf das Spiegelbildchen des dem Kranken gegenüber befindlichen Fensters auf der Conjunctiva bulbi achtete. In dem größten Teil der Fälle wandte ich zur Feststellung des Verhaltens des Nystagmus bei der Akkommodation den *Baranyschen* Blickfixator an, habe jedoch für Labyrinthgesunde keinen Vorteil von seiner Anwendung gesehen; die so häufigen spontanen, nystagmusartigen Zuckungen wurden beim Fixieren des hierzu vorhandenen Knopfes nur noch störender; es war nur nötig, den Patienten in die Ferne blicken und einen bestimmten, nicht zu weit lateralwärts gelegenen Punkt fixieren zu lassen, um vollkommene Ruhe der Augen zu erzielen.

Die Beobachtung des kalorischen Nystagmus bedarf einiger Übung; vornehmlich macht die Unterscheidung der durch die Erregung des Kranken oft auftretenden unruhigen Augenzuckungen von wirklichem Nystagmus zuweilen Schwierigkeiten. Dieselben sind gegen Ende des reflektorischen Nystagmus besonders störend und machen es oft unmöglich, mit Sicherheit das Ende der kalorischen Reaktion anzugeben. Daher sind bei Feststellung der Dauer des Nystagmus die weitesten subjektiven Untersuchungsfehler möglich, während sich der Beginn, besonders beim Blick zur Seite, meist bis auf wenige Sekunden genau angeben läßt. Ist schon spontaner Nystagmus vorhanden, so sind zahlenmäßige Werte nur mit Annäherung zu erhalten. Zur Aneignung der für die Prüfung des kalorischen Nystagmus notwendigen Übung untersuchte ich zunächst 18 Ohren, die ich in dem nachfolgenden Verzeichnis nicht aufgeführt habe. In 17 dieser Fälle trat der Nystagmus auch prompt ein, nur einer versagte; auch bei längerer Kaltwasserspülung war keine Reaktion zu erzielen. Da bei der Kranken nicht der geringste Verdacht auf eine Labyrintherkrankung vorlag, könnte es sich wohl um einen der seltenen Fälle von Versagen der kalorischen Reaktion beim Gesunden gehandelt haben.

Das quantitativ untersuchte Krankenmaterial war folgendes:

1. 28 Normale;
2. 31 Fälle von akutem und chronischem Tuben-Mittelohrkatarrh;
3. 14 Fälle von Otit. med. chron. perf.
4. 7 Fälle von Otit. med. acut.
5. 4 Fälle von Perforatio sicca.
6. 4 Fälle abgelaufener Otit. med.
7. 7 Fälle von Totaldestruktion des Trommelfells und Residuen nach Radikaloperation;
8. 3 Fälle von Otitis externa;
9. 2 Fälle: Labyrinthsyphilis, totale Ophthalmoplegie.

Die Resultate (vgl. die Tabelle auf Seite 30—32) waren im einzelnen die folgenden: die Fälle sind nach Erkrankungen geordnet; die Zeiten sind in Sekunden angegeben. Die Intensität habe ich nach 3 Graden beurteilt: 1. schwacher, 2. mittelstarker, 3. starker Nystagmus.

Wenn wir von dem Fall No. 63 absehen, auf den ich noch zurückkommen werde, hat sich zunächst gezeigt, daß in allen Fällen die Einblasung abgekühlter Luft vollkommen hinreichte, einen kalorischen Nystagmus zu erzielen. Insbesondere störte die Anwesenheit des Trommelfells den Eintritt der Reaktion nicht, selbst entzündliche Hyperämie des äußeren und mittleren Ohres übten keinen hindernden Einfluß aus. Es ist demnach die Anwendung kalter Luft an Stelle von Wasser als eine vollwertige Prüfungsmethode zu betrachten.

Nur der Fall No. 63 scheint dafür zu sprechen, daß die Anwendung von Wasser in gewissen Fällen diejenige von kalter Luft übertrifft. Es lag bei diesem Kranken ein stark verengter äußerer Gehörgang vor. Es ist denkbar, daß in solchen Fällen die entgegenstehende Gehörgangswand den Luftstrom so hindert, daß er nicht genügend an das Trommelfell gelangen kann; das Wasser hingegen vermag noch infolge seiner viel höheren Wärmekapazität gegenüber der Luft auch in ruhendem Zustande eine genügende Abkühlung hervorzurufen, während es bei Anwendung von Luft eines ununterbrochenen Luftstromes bedarf. Die Verengerungen des Gehörgangs gehören jedoch zu den Gelegenheiten, wo auch bei Anwendung von Wasser zuweilen die Reaktion ausbleibt (22).

Irgendwelche ungünstigen Einflüsse der Lufteinblasung habe ich nicht gesehen. In einer Anzahl von Fällen habe ich nach Be-

Zahl	Name	Alter	Befund	Geprüftes Ohr	Latenzzeit: Blick zur Seite	Latenzzeit: Blick geradeaus	Dauer	Intensität	Kontrollversuch mit Wasser	Schwindel	Uebelkeit, Erbrechen	Bemerkunge
1.	H.	32	Normales Trommelfell	r	35	55	85	2				
2.	M.	45	„ „	r	25	50	120	3				
3.	B.	28	„ „	l	12	22	63	2				
4.	H.	55	„ „	r	41	44	89	2		++	+	Nervöse
5.	H.	55	„ „	l	45	63	111	2		+		Schwerhöri
6.	K.	28	„ „	r	25	47	158	2				keit.
7.	K.	28	„ „	l	24	43	153	2				
8.	H.	54	„ „	r	43	53	99	2		+		
9.	H.	54	„ „	l	42	48	108	2		+		
10.	B.	19	„ „	r	41	57	142	3				
11.	M.	13	„ „	r	52	65	141	2				
12.	T.	21	„ „	l	39	69	115	2				
13.	T.	21	„ „	r	37	48	86	2				
14.	C.	42	„ „	r	+	?	?	1	?			Spontaner N
15.	R.	14	„ „	r	45	75	145	1				stagmus. I
16.	R.	14	„ „	l	52	70	135	1				aktion
17.	S.	48	„ „	r	64	77	148	3				sicher
18.	K.	21	„ „	l	37	58	123	3				
19.	B.	46	„ „	r	32	43	290	1				
20.	H.	34	„ „	l	22	31	128	3		+		
21.	U.	7	„ „	r	28	41	122	2				
22.	U.	7	„ „	l	35	51	105	2				
23.	S.	19	„ „	r	22	55	148	3				
24.	S.	19	„ „	l	28	48	142	3				
25.	B.	19	„ „	l	33	54	162	2				
26.	B.	19	„ „	r	38	55	142	2				
27.	N.	27	„ „	l	48	65	131	3				
28.	S.	19	Getrübtes Trommelfell	r	30	40	115	2				
29.	S.	19	Dto. mit Verkalkung	l	25	42	112	2				
30.	M.	35	Getrübtes Trommelfell	l	10	23	125	3				
31.	F.	29	„ „	l	37	58	89	1		+		
32.	W.	63	„ „	l	52	72	145	2				
33.	R.	25	Tubenkatarrh	l	50	60	115	3				
34.	M.	17	„	r	35	40	70	2				
35.	S.	47	„	l	65	80	100	2				
36.	J.	18	„	l	55	85	123	2				
37.	S.	18	Chron. Tubenkatarrh	l	20	55	101	2				

Zahl	Name	Alter	Befund	Geprüftes Ohr	Latenzzeit: Blick zur Seite	Latenzzeit: Blick geradeaus	Dauer	Intensität	Kontrollversuch mit Wasser	Schwindel	Uebelkeit, Erbrechen	Bemerkungen
38.	Z.	36	Chron. Mittelohrkatarrh	l	58	85	102	2		+		
39.	K.	19	„ „	l	72	90	128	1				
40.	S.	15	„ „	l	40	60	108	3				
41.	M.	30	Tubenkatarrh	r	26	35	88	2				
42.	B.	27	„	r	43	54	123	2				
43.	M.	30	„	l	32	40	110	2				
44.	S.	18	„	r	18	50	134	2				
45.	D.	20	„	r	35	65	120	1		+		
46.	B.	27	„	l	35	52	154	2				
47.	v.S.	15	„	r	33	58	156	1				
48.	J.	19	„	r	38	47	110	2		+		
49.	T.	30	„	r	43	62	136	2				
50.	B.	19	„	l	42	78	248	3				
51.	S.	16	„	r	33	52	162	3				
52.	S.	16	„	l	25	42	98	3				
53.	T.	16	Chron. Mittelohrkatarrh	l	27	50	117	2				
54.	T.	16	„ „	r	28	47	122	3				
55.	F.	20	Tubenkatarrh	r	30	45	320	3				
56.	A.	39	„	r	18	59	142	2				
57.	S.	68	Chron. Mittelohrkatarrh	r	38	65	232	2		+		
58.	F.	43	Trüb. d. Tr., Verkalkung	l	43	61	122	2		+		
59.	Z.	25	Perforatio sicca	l	15	50	160	2				
60.	S.	15	„ „	l	25	57	168	3				
61.	F.	43	„ „	r	28	55	132	2		+		
62.	L.	52	„ „	l	50	55	145	2		+		
63.	O.	15	Otit. med. chron. perf.	l	—	—	—	—	+			Schlitzförmig verengter Gehörgang
64.	P.	19	„ „ „ „	l	39	65	85	2				
65.	R.	30	„ „ „ „	r	38	58	112	2				
66.	K.	35	„ „ „ „	l	18	52	140	3		+		
67.	W.	18	„ „ „ „	r	23	43	115	2		+		
68.	S.	24	„ „ „ „	l	22	31	202	3		+		
69.	S.	24	„ „ „ „	r	107	130	123	1				
70.	B.	24	Abgel. Otit. med. chron. perf.	l	23	43	157	2				
71.	B.	14	„ „ „ „ „	r	28	41	127	2		+	+	
72.	R.	18	„ „ „ „ „	r	45	63	190	2				Mit Granulationen.
73.	S.	36	„ „ „ „ „	l	52	63	88	1		+		
74.	S.	68	„ „ „ „ „	l	65	90	140	2		+		
75.	S.	50	„ „ „ „ „	r	25	40	139	2		+		

Zahl	Name	Alter	Befund	Geprüftes Ohr	Latenzzeit: Blick zur Seite	Latenzzeit: Blick geradeaus	Dauer	Intensität	Kontrollversuch mit Wasser	Schwindel	Uebelkeit, Erbrechen	Bemerkung
76.	M.	36	Abgel. Otit. med. chron. perf.	r	25	49	185	2				
77.	V.	17	„ „ „ „ „	l	43	52	117	3		+		
78.	G.	18	Abgel. Otit. med. acut.	r	48	59	78	2				Trommelfell
79.	H.	30	Narben im Trommelfell	r	28	45	112	2				intakt
80.	S.	36	„ „ „	r	43	80	231	2				
81.	D.	22	„ „ „	r	55	65	125	2				
82.	F.	33	Otit. med. acut. perf.	r	28	79	116	1				
83.	S.	22	„ „ „ „	r	24	59	169	2		+		
84.	W.	63	„ „ „ „	r	63	88	239	1				
85.	S.	48	„ „ „ „	l	25	42	135	2				
86.	K.	21	„ „ „ „	r	53	79	147	3				
87.	D.	22	„ „ „ „	l	32	85	112	2				
88.	S.	52	„ „ „ „	l	70	90	169	2				
89.	O.	28	Otitis externa	r	58	69	117	2		+		
90.	N.	27	„ „	r	36	75	165	3				
91.	F.	15	„ „	r	95	100	295	2		+		
92.	B.	23	Totaldestrukt. d. Trommelf.	l	8	13	107	3		+		
93.	P.	19	„ „ „	r	15	23	150	2				
94.	K.	23	„ „ „	r	12	20	176	2				
95.	C.	42	Radikaloperation	l	17	22	80	2		+		
96.	L.	52	„	r	5	25	170	3		+		
97.	O.	15	„	l	5	15	90	3				
98.	P.	16	„	l	10	?	?	3		++		Versuch wegen starker Gleichgewichtsstörungen abgebrochen.
99.	P.	60	Normales Trommelfell	l	—	—	—	—	—	+		Tabes, Ophthalmoplegia externa.
100.	P.	19	„ „	r	35	65	240	3				Labyrinthsyphilis im Besserungszustande nach Salvarsaninjektion.

endigung des Versuches das Trommelfell betrachtet und fand stets nur eine geringe Injektion der Hammergriffgefäße. Besonderen Wert habe ich auf die Verfolgung der untersuchten Fälle von Perforatio sicca gelegt; sie blieben alle reaktionslos. 4 Fälle vermögen jedoch noch nicht völlige Unschädlichkeit der Lufteinblasung zu beweisen; dieser Punkt bedarf daher noch der Durchprüfung an einem größeren Krankenmaterial.

Schwindelerscheinungen machten sich in 30 Fällen bemerkbar; Übelkeit und Erbrechen nur 2 mal. Vornehmlich traten sie in Fällen akuter und chronischer Mittelohreiterungen auf. *Kiproff*(108) hat darauf hingewiesen, daß bei Anwendung von Wasser von 30° C nur selten Schwindel auftritt. Sollte sich diese Angabe bestätigen, so würde die relativ große Häufigkeit (30 pCt.) bei der Lufteinblasung als ein entschiedener Nachteil dieser Methode zu bezeichnen sein; bei empfindlichen Patienten würde man daher vorzugsweise zur Spülung mit mäßig temperiertem Wasser greifen müssen.

Dem Beispiele *Brocks* und *Kiproffs* folgend will ich nunmehr die absoluten Werte zusammenstellen, welche die Lufteinblasung ergeben hat.

Die Intensität des erzielten Nystagmus verhielt sich folgendermaßen:

	Nach meinen Untersuchungen	Nach Brock
Gesamtdurchschnitt . . .	2,0	
Starker Nystagmus in . .	28 pCt. d. Fälle	5 pCt.
Mittelstarker Nystagmus in	60 „ „ „	30—40 „
Schwacher Nystagmus in .	12 „ „ „	55—65 „

Die Untersuchungen *Brocks* ergaben demnach für die Intensität des durch Kaltwasserspülung erzielten Nystagmus erheblich niedrigere Werte. Jedoch halte ich es nicht für zulässig, weitere Schlüsse aus dieser Tatsache zu ziehen, da sich die Statistik *Brocks* nur auf 20 Fälle erstreckt, außerdem die Beurteilung des Intensitätsgrades sehr von dem subjektiven Ermessen abhängig ist.

Die L a t e n z z e i t , also die Zeit, die bis zum Auftreten des Nystagmus vom Beginn der Einblasung ab verstreicht, betrug:

(Hier folgt Tabelle von S. 34.)

Analog den Angaben *Kiproffs* zeigt sich auch hier mit großer Deutlichkeit, in wie hohem Maße die Eintrittszeit des kalorischen Nystagmus von den Wärmeleitungsbedingungen abhängig ist.

Latenzzeit für	Fälle	Durchschnitt b. Blick		Extreme beim Blick	
		zur Seite	geradeaus	zur Seite	geradeaus
Normale Ohren	27	36	53	12 : 64	22 : 77
Tuben-Mittelohrkatarrh . . .	31	37	56	10 : 72	23 : 90
Otit. med. acuta u. Otit. ext. .	10	48	76	24 : 95	42 : 100
Otit. med. chron. perf. . . .	14	40	60	18 : 107	31 : 130
Totaldestruktion des Trommelfells und Radikaloperation	7	10	19	5 : 17	13 : 25
Abgelaufene Otitis media . .	8	35	58	15 : 55	45 : 80

Bei der akuten Otitis media und der Otitis externa wird der Kältereiz durch die erhöhte Durchblutung des Trommelfells und der Paukenhöhle deutlich geschwächt, während bei Fällen, die nach totaler Zerstörung des Trommelfells oder nach einer Radikaloperation abgeheilt sind, der Kältereiz ungehindert auf die Endolymphe einzuwirken vermag und die Reaktion daher sehr rasch eintritt.

Die D a u e r des durch Lufteinblasung erzielten Nystagmus ergab folgende Werte:

	Fälle	Durchschnitt Sek.	Extreme Sek.
Normale Ohren	27	130	63 : 290
Tuben-Mittelohrkatarrh	31	133	70 : 320
Otit. med. acut. u. Otit. ext. . . .	10	169	112 : 295
Otit. med. chron. perf.	14	136	85 : 202
Totaldestruktion des Trommelfells und Radikaloperation	7	129	80 : 176
Abgelaufene Otit. med.	8	144	78 : 231

Die Durchschnittswerte liegen demnach ziemlich nahe beieinander, während die Extreme auffallend weite Differenzen ergeben. Eine Verkürzung des Nystagmus, wie sie nach *Kiprojf* (108) und *Freystadl* (81) die chronische Otitis media hervorbringen soll,

zeigt die obige Tabelle nicht, eher sogar eine Verlängerung; hierin stimmen meine Resultate mit denen von *Beck* (48) überein, nach dessen Untersuchungen eine solche Verkürzung nicht eintritt. Die hohe Durchschnittsziffer für die akute Mittelohrentzündung und die Otitis externa liegt wohl an dem zufälligen Befund abnorm langer Dauer bei Fall 84 und 91; die übrigen Werte für dieselben Erkrankungsformen weichen gar nicht erheblich von der Norm ab.

Da es für die vorliegende Arbeit nur auf quantitative Feststellungen ankam, habe ich auf die Nachprüfung der von *Barany* und von anderer Seite aufgestellten Gesetze des kalorischen Nystagmus keinen besonderen Wert gelegt. Jedoch sind mir einige Erscheinungen aufgefallen, welche anderweitig nicht Erwähnung gefunden haben. Zunächst hatte ich den Eindruck, dass nicht nur die Intensität, sondern auch die Eintrittszeit und die Dauer des Nystagmus von dem Tonus der Augenmuskeln beeinflußt werden. Wenn der Patient, der zu Beginn der Einblasung in die Ferne gesehen und noch keine Spur von Nystagmus gezeigt hatte, auf den Knopf des *Barany*schen Blickfixators blickte, konnte der Nystagmus deutlich erkennbar sein; bei Blick in die Ferne verschwand er wieder und wurde erst später sichtbar. Auch umgekehrt schien er mir bei Nahakkommodation später zu verschwinden als bei Blick in die Ferne. Die Erscheinung steht wohl in einem gewissen Zusammenhange mit der bekannten Tatsache, dass der kalorische Nystagmus sich bei der Akkommodation verstärkt. Sie hat insofern eine gewisse Bedeutung, als hierdurch das zahlenmäßige Ergebnis für die Dauer des Nystagmus beeinflußt wird. Bei Vergleichen zwischen Nystagmen ist daher entweder jedesmal bei Blick in die Ferne oder jedesmal bei Naheinstellung zu prüfen; ich habe in obigen Tabellen die Dauer bei Akkommodation angegeben.

Neben der Akkommodation, die eine dauernde Erhöhung des Augenmuskeltonus darstellt, scheint auch die Einschaltung willkürlicher Augenbewegungen, also eine vorübergehende Veränderung des Muskeltonus, nicht ohne Einfluß auf den nystagmatischen Reflex zu sein. Denn auch sie ließen den Nystagmus früher eintreten und verlängerten seine Dauer.

Daß die Intensität bei der Akkommodation steigt, ist schon von verschiedenen Autoren erwähnt worden. In manchen Fällen ist der Unterschied gegenüber dem Nystagmus bei Blick in die Ferne ein ganz frappanter; der Nystagmus kann bei der Akkommodation ganz intensive Zuckungen zeigen, während er bei Ferneinstellung so schwach werden kann, daß er kaum erkennbar

ist. Jedoch habe ich auch in mehreren Fällen ein umgekehrtes Verhältnis gesehen; der Nystagmus nahm deutlich ab; in solchen Fällen zeigte sich meist eine Beschleunigung der Zuckungen. Verschiedentlich findet man in Krankengeschichten die Angabe einer herabgesetzten Erregbarkeit, die auf der geringen Intensität des kalorischen Nystagmus basiert. Die hohe Abhängigkeit von dem Augenmuskeltonus läßt es daher sehr zweifelhaft erscheinen, ob man die Intensität quantitativ-diagnostisch verwerten kann. Dafür spricht außerdem die Tatsache, daß trotz minimaler Intensität die übrigen Nystagmuskomponenten durchaus normale Werte ergeben können.

Da bei der Lufteinblasung, wie oben erwähnt, Schwindelerscheinungen ein häufiges Ereignis darstellen, konnte ich auch über diese einige Beobachtungen machen, die ich an anderer Stelle noch nicht erwähnt fand. So habe ich mit Sicherheit Schwindel gesehen trotz Fehlen jeglichen Nystagmus; dafür spricht der Fall 99, bei welchem auf tabischer Basis eine totale Lähmung sämtlicher Augenmuskeln bestand; auch in anderen Fällen habe ich schon Schwindel auftreten sehen, bevor Nystagmus eingetreten war. Diese Tatsache weist darauf hin, daß der Schwindel bei der kalorischen Prüfung ein vom Nystagmus vollkommen unabhängiges Symptom darstellt.

Auch in anderer Beziehung zeigt sich eine Inkongruenz zwischen Schwindel und Nystagmus. Schwindel trat nicht immer dann ein, wenn der Nystagmus seine Höchstintensität erreicht hatte, sondern oft erst geraume Zeit nach Unterbrechung der Kalorisierung; eine Steigerung in der Intensität konnte ich während dieser Schwindelanfälle nicht bemerken; als auslösendes Moment schien öfters eine rasche Akkommodation zu wirken. Diese Erscheinungen sind auch beim Kaltwassernystagmus beobachtet worden.

Sehr deutlich zeigt sich die Inkongruenz zwischen Schwindel und Nystagmus in einer Zusammenstellung der zahlenmäßigen Werte. Die 30 Fälle, welche Schwindel bekamen, zeigten als Durchschnitt für Eintrittszeit

beim Blick zur Seite: 39 Sek.
beim Blick geradeaus: 53 Sek.
Dauer: 134 Sek.,

während die Intensität sowohl stärksten als auch geringsten Grades sein konnte. Die Schwindelerscheinungen zeigten sich demnach bei Nystagmen, die ganz und gar nicht die Norm überschritten (cf. 37). Das Auftreten von Schwindelerscheinungen gilt nun allgemein als ein Zeichen für eine maximale Labyrinthreizung; treten

sie bei schwachen kalorischen Reizen auf, so wird von einer erhöhten Erregbarkeit des Vestibularapparates gesprochen. Wenn nun aber, wie aus obigen Angaben ersichtlich, Schwindel und Nystagmus einander nicht parallel gehen, so bleiben nur zwei Möglichkeiten für eine Erklärung. Entweder ist der Schwindel nicht als eine Nebenerscheinung maximaler Erregung des Vestibularapparates aufzufassen; oder es ist fehlerhaft, das einzelne Prüfungsresultat mit dem Nystagmus anderer Personen zu vergleichen und daraus einen Schluß auf den Erregungszustand des Labyrinths zu ziehen. Die im einzelnen erhaltene Reaktion kann für das betreffende Ohr eine maximale darstellen, braucht aber im Vergleich mit dem Durchschnitt gar nicht erhöht zu sein.

Das letztere ist wohl das wahrscheinlichere. Der Schwindel tritt immer bei maximaler Reizung des Vestibularapparates ein, aber der Nystagmus verläuft ganz unregelmäßig. Er stellt quantitativ eine ganz individuelle Reaktion dar, und Vergleiche mit einem Durchschnitt sind nicht verwendbar, um daraus einen Schluß auf den Erregungszustand des Labyrinthes zu ziehen.

Hierfür sprechen auch mehrere weitere Tatsachen. Zunächst die hohe Abhängigkeit des kalorischen Nystagmus von äußeren Faktoren, wie sie deutlich in der Tabelle für die Eintrittszeit hervortritt. Diese äußeren Faktoren sind für jeden Menschen von verschieden hohem Einfluß und im einzelnen Falle nicht genau vorher zu bestimmen. Sodann die auffallend großen Differenzen, die die zahlenmäßigen Werte für die Dauer des Nystagmus verschiedener Personen ergeben. Wie die Zusammenstellung der Resultate im einzelnen beweist, kann die Dauer des Nystagmus bei ganz normalen Ohren zwischen 63 und 290 Sekunden schwanken; für Erkrankungen des Mittelohres liegen die Verhältnisse ebenso. Nur der geringste Teil der Fälle liegt nahe den Durchschnittswerten, der grösste Teil weicht erheblich nach oben und unten von der Norm ab.

Sodann läßt sich an der Hand der vorliegenden Prüfungsresultate auch zeigen, daß man bei einem Vergleich des Einzelnystagmus mit der Norm zu ganz absurden Resultaten gelangen kann. Ein Vestibularapparat, dessen Erregbarkeit erhöht ist, muß gleichzeitig eine kürzere Latenzzeit und eine erhöhte Dauer des kalorischen Nystagmus besitzen. Wäre der Vergleich mit der Norm gestattet, so müßten alle Fälle, bei denen die Reaktion früher eintrat als in der Norm, eine erhöhte Erregbarkeit besitzen und demgemäß eine verlängerte Dauer des Nystagmus zeigen, ebenso

mutatis mutandis bei herabgesetzter Erregbarkeit. Betrachten wir daraufhin die Normalen und die Tubenkatarrhe der Tabellen, so ergibt sich folgendes:

Bei verfrühtem Eintritt war die Dauer

	Verlängert pCt.	Fälle	Verkürzt pCt.	Fälle
12 Normale	50	6	50	6
19 Tubenkatarrhe	31,6	6	68,4	13

Bei verspätetem Eintritt war die Dauer

	Verlängert pCt.	Fälle	Verkürzt pCt.	Fälle
14 Normale	50	7	50	7
12 Tubenkatarrhe	25	3	75	9

Von diesen 57 Fällen erfüllen noch nicht einmal die Hälfte das obige Erfordernis. Einer erhöhten Erregbarkeit entspräche demnach in der Mehrzahl der Fälle eine kürzere Dauer und einer herabgesetzten Erregbarkeit eine verlängerte Dauer. Dies ist nach physiologischen Grundsätzen ein Nonsens. Im einzelnen Falle tritt das Mißverhältnis zuweilen ganz kraß hervor, besonders bei den Fällen 3, 50, 57.

Es ist daher höchst wahrscheinlich, daß der kalorische Nystagmus sich zur Anstellung von Vergleichen gar nicht eignet. Er ist vielmehr etwas ganz Individuelles; nur ein Vergleich zwischen den Ohren derselben Person vermag eine Differenz in der Erregbarkeit anzuzeigen. Zur Entscheidung dieser Frage bedürfte es aber der genauen, beiderseitigen Untersuchung einer größeren Reihe von Versuchspersonen; in Rücksicht auf die Herkunft meines Krankenmaterials war eine beiderseitige Prüfung leider nicht konsequent durchzuführen.

Zum Schluß meiner Arbeit erfülle ich die angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Chef und Lehrer, Herrn Dr. *J. Herzfeld* in Berlin, für die freundliche Anregung zu dieser Untersuchung und für die Zuweisung des Krankenmaterials meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen. Auch den Assistenten der Klinik, Herrn Dr. *Wischnitz* und Dr. *Lachmann,* danke ich herzlichst für ihre Unterstützung bei der Untersuchung der Kranken.

Literatur-Verzeichnis.

1. *Alexander*, Zur Kenntnis der Labyrinthfistel. Mon. f. Ohrenheilk. Bd. 71. S. 349. 1907. — 2. Derselbe, a) Mon. f. Ohrenheilk. 1905. Bd. 66. S. 199; b) Arch. f. Ohrenheilk. 1908. Bd. 75. S. 1. — 3. Derselbe, Zur Klinik und Behandlung der labyrinthogenen Meningitis. Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 56. S. 249. — 4. Derselbe, Die Funktionen des Vestibularapparates. Diese Beiträge. Bd. 3. S. 485. 1910. — 5. Derselbe, Klinische Studien zur Chirurgie der otogenen Meningitis. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 75 und 76. — 6. Derselbe, Beiträge zur Labyrinthchirurgie. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 81. S. 208. — 7. Derselbe, Akute zirkumskripte Labyrinthitis. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 147. — 8. Derselbe, Zur Kenntnis der akuten Labyrinthitis. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 75. S. 1. — 9. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. I. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 342. —10. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. V. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 349. — 11. Derselbe, und *Mackenzie*, Funktionsprüfung des Gehörorgans an Taubstummen. Mon. f. Ohrenheilk. 1908. H. 6 u. Ztschr. f. Ohrenheilk. 1908. Bd. 56. — 12. *Aspisow*, Die Funktionsprüfung des Ohrlabyrinths mit Hülfe abgekühlter Luft. Revue mensuelle. St. Petersburg 1910. S. 182. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 44. Jahrg. S. 1207. — 13. *Baginsky*, Über die Folgen von Drucksteigerungen in der Paukenhöhle etc. Du Bois Arch. 1881. S. 201. — 14. *Bárány*, Tabellen für die Funktionsprüfung etc. Intern. Zbl. Bd. 8. H. 5. — 15. Derselbe, Die nervösen Störungen des Cochlear- und Vestibularapparates. In *Lewandowsky* Handb. d. Neurol. Karger, Berlin 1910. — 16. Derselbe, Die modernen Untersuchungsmethoden des Vestibularapparates und ihre praktische Bedeutung. Med. Klinik. No. 50. 1908. — 17. Derselbe, Weitere Untersuchungen über den vom Vestibularapparat ausgelösten Nystagmus etc. Mon. f. Ohrenheilk. 1907. H. 9. — 18. Derselbe, Untersuchungen über den vom Vestibularapparat des Ohres reflektorisch ausgelösten rhythmischen Nystagmus und seine Begleiterscheinungen. Mon. f. Ohrenheilk. 1906. S. 193. — 19. Derselbe, Die Untersuchung der reflektorischen vestibulären Augenbewegungen etc. Münch. med. Woch. 1907. No. 22 und 23. — 20. Derselbe, Allgemeine Symptomatologie des Drehschwindels. Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1908. Bd. 6. S. 447. — 21. Derselbe, Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 68. S. 8. — 22. Derselbe, Funktionelle Diagnostik der eitrigen Erkrankungen des Bogengangapparates. Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1908. H. 1. u. 2. — 23. Derselbe, Physiologie und Pathologie des Bogengangapparates beim Menschen. Deuticke. Leipzig u. Wien 1907. — 24. Derselbe, Lähmung vestibulärer Hemmungsfasern in einem Fall von Blicklähmung. Wien. med. Blätter. 1909. S. 503. — 25. Derselbe, Neue Untersuchungsmethoden, die Beziehungen zwischen Vestibularapparat, Kleinhirn etc. betreffend. Wien. med. Woch. 1910. No. 35. — 26. Derselbe, Diagnostische Bedeutung des kalorischen Nystagmus. Ann. of Otol., Rhinol. and Laryngol. Bd. 16. H. 4. 1907. Ref.: Arch. f. Orenheilk. Bd. 76. S. 272. — 27. Derselbe, Weitere Untersuchungen über den vom Ohr auslösbaren Nystagmus. Öst. ot. Ges. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1906. S. 180. — 28. Derselbe, Öst. ot. Ges. 26. X. 1908. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1909. S. 313 und Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 176. — 29. Derselbe, Fall von Labyrinthlues. Öst. ot. Ges. 29. XI. 1909. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 236. — 30. Derselbe, Öst. ot. Ges. 22. VI. 1908. Ref.: Int. Zbl. f. Ohr. 1908. S. 612.

— 31. Derselbe, Öst. ot. Ges. 29. X. 1906. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 153. — 32. Derselbe, Öst. ot. Ges. 26. XI. 1906. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 278. — 33. Öst. ot. Ges. 18. XII. 1906. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 336. — 34. Derselbe, Öst. ot. Ges. 16. XII. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 126. — 35. Derselbe, Öst. ot. Ges. 25. V. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 562. — 36. Derselbe, Öst. ot. Ges. 25. V. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 563 u. 564. — 37. Derselbe, Öst. ot. Ges. 22. VI. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 569. — 38. Derselbe, Öst. ot. Ges. 30. XI. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 189. — 39. Derselbe, Ref.: Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 54. S. 416. — 40. Derselbe, Öst. ot. Ges. 29. XI. 1909. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 236. — 41. Derselbe, Öst. ot. Ges. 13. XII. 1909. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 320. — 42. Derselbe, Dtsch. otol. Ges. Ref.: Münch. med. Woch. 1907. No. 25. — 43. Derselbe, Dtsch. otol. Ges. 15 Vers. Ref.: Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 69. S. 212. — 44. Derselbe, 8. Internationaler Otologenkongreß zu Budapest. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 283. — 45. Derselbe, 8. Internationaler Otologenkongreß zu Budapest. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 285. — 46. Derselbe, Verein f. Psychiatrie und Neurologie zu Wien. Ref.: Wien. klin. Woch. 1906. S. 489. — 47. *Batawia* und *Okuczko*, Fall einer septischen Sinusthrombose. Medycynaci Kronika Lek. 1909. No. 3. — 48. *Beck*, Quantitative Messung des kalorischen Nystagmus im Verlaufe akuter Mittelohreiterungen. Diese Beiträge. 1909. Bd. 2. — 49. Derselbe, Studien über d. physiologischen Tonus beider vestibularen Endapparate etc. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 83. S. 193. — 50. Derselbe Öst. ot. Ges. 25. IV. 1910. Ref.: Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 8. S. 488. — 51. Derselbe, Öst. ot. Ges. 31. X. 1910. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1910. S. 1281. — 52. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. XI. 1910. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1910. S. 1427 u. 1428. — 53. *Boenninghaus*, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Karger. Berlin 1908. — 54. *Benczi*, Öst. ot. Ges. 29. XI. 1909. — 55. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. XI. 1910. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1910. S. 1418. — 56. *Bielschowsky*, Über den reflektorischen Charakter der Augenbewegungen. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. 1907. Beilageheft S. 67. — 57. *Bondy*, Zur Frage der postoperativen Labyrinthitis. Mon. f. Ohrenheilk. 44. Jahrg. H. 3. — 58. Derselbe, Öst. ot. Ges. 13. XII. 1909. — 59. Derselbe, Öst. ot. Ges. 30. V. 1910. — 60. Derselbe, Öst. ot. Ges. 31. X. 1910. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1910. S. 1268. — 61. Derselbe, Öst. ot. Ges. 30. V. 1910. Zbl. f. Ohrenheilk. Bd. 8. S. 549. — 62. Derselbe und *Neumann*, Dtsch. ot. Ges. 19. Vers. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 8. S. 415. — 63. *Braun*, Öst. ot. Ges. 28. VI. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 780. — 64. *Breuer*, Über die Funktion der Bogengänge des Labyrinthes. Med. Jahrb. 1874. S. 72. — 65. *Brock*, Untersuchungen über die Funktion des Bogengangapparates bei Gesunden und Taubstummen. Arch. f. Ohrenheilk. 1907. Bd. 70. S. 222. — 66. *Brown-Séquard*, Course of lectures on physiology and pathology of the central nervous system. 1860. S. 195 ff. — 67. Derselbe, Gazette hebdomadaire de médecine et chirurgie. 1861. cf. *Barany*, Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1908. Bd. 6. S. 447. — 68. *Brocke*, Ein Beitrag zur Frage der Behandlung des Mittelohrs mit Lufteinblasungen. Inaug.-Dissert. Leipzig 1906. — 69. *Brünings*, Über quantitative Funktionsprüfung des Vestibularapparates. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 420.

— 70. Derselbe, Dtsch. ot. Ges. 13. V. 1910. Ref.: Ztschr. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 61. S. 101. — 71. *Bürckner*, Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 17. S. 185. cf. Schwartzes Handb. Bd. I. S. 459. — 72. *Buys*, Über die Nystagmographie beim Menschen. Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 9. H. 2. — 73. Derselbe, Praktische Verwertung der Nystagmographie. Jahresvers. d. belgischen otol-rhino-laryngol. Ges. 11.—13. VI. 1910. — 74. Derselbe, Congrès de la Société francaise d'oto-laryngologie. Mai. 1909. — 75. Derselbe und *Henneberg*, Wie ist der Vestibularapparat des Ohres zu prüfen. Bull. de la Soc. Belg. d'otol. 14. VI. 1909. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1909. S. 525. — 76. *Cohn*, Über Nystagmus bei Ohraffektionen. Berl. klin. Woch. 1891. S. 1052. — 77. *Coppez*, Bulletin de la Société des Sciences médicales et naturelles de Bruxelles. 1909. No. 9. — 78. *Davranches*, Etude clinique du nystagmus calorique etc. Ann. des maladies de l'oreille. Paris. Mai 1910. — 79. *Ewald*, Physiologische Untersuchungen über das Endorgan des Nervus octavus. Wiesbaden 1892. — 80. *Frey*, Öst. ot. Ges. 25. X. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 825. — 81. *Freystadl*, Beitrag zur Untersuchung des kalorischen Nystagmus. Mon. f. Ohrenheilk. 43. Jahrg. H. 5. — 82. *Goldmann*, Zur Konstatierung der Hyp- resp. Anästhesie des Vestibularapparates. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 82. S. 22. — 83. *Gradenigo*, Sul nistagmo di origine auric. X. Kongreß d. ital. Ges. f. Otol. 1906. — 84. *Grünwald*, Beitrag zur Kenntnis kongenitaler Geschwülste und Mißbildungen an Ohr und Nase. Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 60. S. 270. — 85. *Habermann*, Dtsch. ot. Ges. 15. Vers. Ref.: Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 69. S. 214. — 86. *Hald*, Dän. otol.-laryngol. Verein. 58. Sitzg. 1908. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1909. S. 270. — 87. Derselbe Dän. laryngol. Verein. 25. XI. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 469. — 88. Derselbe, Dän. otol.-laryngol. Ges. 17. II. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 797. — 89. Derselbe, Dän. otol. Ges. Ref.: Ztschr. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 61. S. 413. — 90. Derselbe, Dän. ot. laryng. Ges. 16. III. 1910. Ref.: Zbl. f. Ohrenheilk. Bd. 8. S. 537 f. — 91. *Hautant*, Funktionelle Prüfung der Bogengänge durch den nystagmatischen Reflex. Ann. des maladies de l'oreille. 1908. S. 245. — 92. Derselbe, Fistel des rechten äußeren Bogenganges. Soc. de Laryngol. et d'Otologie de Paris. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1908. S. 610. — 93. *Hegener*, Labyrinthitis und Hirnabszess. Diese Beiträge. S. 359. 1909. — 94. *Heine*, Über Labyrintheiterung. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. Bd. 5. S. 207. 1907. — 95. Derselbe, Die Untersuchung und Begutachtung der Verletzung des inneren Ohrs. Berl. klin. Woch. 1909. No. 7. S. 288. — 96. *Henschen*, Über Akustikustumoren. Hygiea. No. 1. 1910. — 97. *Herzfeld*, Über vestibuläre Reiz- und Ausfallserscheinungen bei Labyrintherkrankungen. Berl. klin. Woch. 1910. S. 2389. — 98. *Herzog*, Labyrintheiterung und Gehör. München 1907. — 99. *Hinsberg*, Labyrintheiterung und Gehör. Ztschr. f. Ohrenheilk. 1908. Bd. 15. S. 297. — 100. *Holmgren*, Die eitrigen Erkrankungen des inneren Ohres. Stockholm 1908. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1909. S. 262. — 101. Derselbe, Über die eitrigen Erkrankungen des Innenohres. Ref.: Arch. f. Ohrenheilk. 1909. Bd. 79. S. 294. Ref.: *Hald*. — 102. Derselbe, Einige Worte über Labyrintheiterung. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 171. — 103. Derselbe, Schwedische Ärtzegesellsch. 24. X. 1908. Ref.: Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 231. — 104. *Jansen*, Annals of Otology, rhinology and laryngol. 1908.

Vol. 17. No. 2. — 105. *Kano*, Untersuchungen über die Funktion des statischen Labyrinths bei Taubstummen. Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 61. S. 290. — 106. *Klaus*, Dtsch. ot. Ges. 13. V. 1910. Ref.: Ztschr. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 61. S. 107. — 107. *Kipp*, Nystagmus in connection with deseases of the ear. Transactions of the American Otological Society. 1888. — 108. *Kiprojf*, Quantitative Messung des kalorischen Nystagmus bei Labyrinthgesunden. Diese Beiträge. 1909. Bd. 2. S. 129 ff. — 109. Derselbe, Quantitative Messung des kalorischen Nystagmus in einem Falle von Labyrinthfistel. Wien. klin. Woch. 1908. S. 1302 ff. — 110. *Körner*, Labyrinthschädigung etc. Ztschr. f. Ohrenheilk. 1910. S. 311. — 111. *Kubo*, Über die vom N. acusticus ausgelösten Augenbewegungen. Arch. f. d. ges. Physiol. Bd. 94. — 112. Derselbe, Dtsch. ot. Ges. 15. Vers. Ref.: Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 69. S. 219. — 113. *Leidler*, Beitrag zur Pathologie des Bogengangapparates. Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 56. S. 331. — 114. Derselbe, Bericht über die Tätigkeit der Ohrenabteilung der Wiener allgemeinen Poliklinik. Arch. f. Ohrenheilk. 1910. S. 153. Bd. 81. — 115. *Lentin*, Versuch über die Heilung der Gehörfehler. Linckes Samml. von Abhandl. zur Ohrenh. Leipzig 1836. S. 99. — 116. *Lermoyez* und *Hautant*, Über den Wert des Vestibularnystagmus etc. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 9. S. 70. — 117. *Lewandowsky*, Handbuch der Neurologie. Berlin 1910. — 118. *Lindt*, Zur Kasuistik der operativen Behandlung der eitrigen Labyrinthentzündung. Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 44. S. 301. — 119. *Lucae*, Über optischen Schwindel bei Druckerhöhung im Ohr. Arch. f. Ohrenheilk. 1881. S. 237. Bd. 17. — 120. *Mackenzie*, Labyrinthärer Nystagmus. Journ. of Laryngol. 1909. S. 60. 121. Derselbe, Der klinische Wert des labyrinthären Nystagmus. Brit. med. Assoc. zu Belfast 1909. Ref.: Int. Zentralbl. f. Ohrenheilk. Bd. 8. S. 233. — 122. Derselbe, Klin. Studien über die Funktionsprüfung des Labyrinths mittels des galvanischen Stromes. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 77. S. 1. — 123. *Marx*, Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 60. S. 221. — 124. *Mayer*, Zur Entstehung der sogenannten Labyrinthitis serosa etc. Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 606. — 125. Derselbe, Basalfissur. Öst. ot. Ges. 31. I. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 366. — 126. *Mauthner*, Öst. ot. Ges. 27. VI. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. Bd. 8. S. 566. — 127. *Ménière*, Mémoire sur les lésions de l'oreille interne. Gaz. méd. de Paris. 1861. — 128. *Möller*, Ein Fall von luetischer Taubheit. Mon. f. Ohrenheilk. 1911. S. 62. — 129. *Mulder*, Quantitatieve betrekking tusschen prikkel en effekt by het statisch orgaan. Utrecht 1908. — 130. *Neumann*, Labyrintheiterung und Meningitis. Mon. f. Ohrenheilk. 1907. Bd. 53. S. 220 u. 231. — 131. Derselbe, Der otitische Kleinhirnabszess. Deuticke. Leipzig-Wien 1907. — 132. Derselbe, Öst. ot. Ges. 16. XII. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 130. — 133. Derselbe, Über zirkumskripte Labyrintheiterungen. Verhandl. d. ot. Ges. 1907. — 134. Derselbe, Öst. ot. Ges. 26. XI. 1906. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 281. — 135. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. I. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 351. — 136. Derselbe. Öst. ot. Ges. 28. I. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 353. — 137. Derselbe, Öst. ot. Ges. 25. II. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 538. — 138. Derselbe, Öst. ot. Ges. 29. IV. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 624 ff. — 139. Derselbe, Öst. ot. Ges. 24. VI. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 682. — 140. Derselbe, Öst. ot. Ges.

30. V. 1910. Ref. Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 8. S. 559. — 141. *Nuernberg*, Beiträge zur Klinik der Labyrintheiterungen. Arch. f. Ohrenheilk. 1908. Bd. 76. S. 168 ff. — 142. Derselbe, Über otogenen Schläfenlappenabszeß mit gekreuzter Gehörstörung. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 83. S. 143. — 143. *Offergeld*, Untersuchungen über nystagmusartige Zuckungen bei Gesunden. Inaug.-Dissert. Bonn 1894. — 144. *Pike*, Untersuchungen über das Verhalten des Vestibularapparates bei nicht eitrigen Erkrankungen des Ohres. Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 212 ff. — 145. *Politzer*, Lehrbuch der Ohrenheilkunde. Stuttgart 1908. — 146. Derselbe, Notizen zur Behandlung der chronischen Mittelohreiterung. Arch. f. Ohrenheilk. 1876. Bd. 11. S. 42. — 147. *Purkinje*, Über den Schwindel. 1825. Abgedruckt in Aubert, Physiol. Studien über die Orientierung. Tübingen 1888. Laupp. — 148. *Raudnitz*, Demonstrationen von experimentellem Nystagmus. Klin. Monatsbl. f. Augenheilk. Bd. 60. S. 271. — 148a. *Rosenfeld*, Über kalorischen Nystagmus. Unterelsäsisscher Ärzteverein zu Straßburg. 30. VII. 1910. Ref.: Berl. klin. Woch. 1910. S. 1803. — 149. *Ruttin*, Klinische und pathologisch- histologische Beiträge zur Frage der Labyrinthfistel. Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 121. — 150. Derselbe, Zur Differentialdiagnose der Störungen des Vestibularapparates, des Vestibularnerven und seiner zentralen Bahn. Verhandl. d. dtsch. otol. Ges. in Basel 1909. — 151. Derselbe, Labyrintheiterung und Labyrinthoperation. Mon. f. Ohrenheilk. 44. Jahrg. H. 4. — 152. Derselbe, Zur Differentialdiagnose der Labyrinth- und Gehörnervenerkrankungen. Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 57. S. 328. — 153. Derselbe, Fall von beiderseitiger Unerregbarkeit des Vestibularapparates mit eigentümlichen Nystagmusanfällen. Öst. ot. Ges. 26. X. 1908. — 154. Derselbe, Öst. ot. Ges. 26. X. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 180. — 155. Derselbe, Zur Diagnose der Kleinhirntumoren. Öst. ot. Ges. 25. IV. 1910. — 156. Derselbe, Öst. ot. Ges. 26. X. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 937. — 157. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. II. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 377. — 158. Derselbe, Öst. ot. Ges. 25. V. 1908. — 159. Derselbe, Öst. ot. Ges. 22. II. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 455. — 160. Derselbe, Öst. ot. Ges. 24. VI. 1907. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1907. S. 687. — 161. Derselbe, Öst. ot. Ges. 30. III. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 415. — 162. Derselbe, Öst. ot. Ges. 27. I. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 661. — 163. Derselbe, Öst. ot. Ges. 27. I. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1908. S. 663. — 164. Derselbe, Öst. ot. Ges. 30. XI. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 300 ff. — 165. Derselbe, Öst. ot. Ges. 25. I. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 341. — 166. Derselbe, Öst. ot. Ges. 29. III. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 504. — 167. Derselbe, Öst. ot. Ges. 16. IV. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 631. — 168. Derselbe, Öst. ot. Ges. 27. VI. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 563. — 169. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. II. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 379—381. — 170. Derselbe, Öst. ot. Ges. 27. VI. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 574. — 171. Derselbe, Öst. ot. Ges. 31. X. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 1271. — 172. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. XI. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 1422. — 173. Derselbe, Öt. ot. Ges. 13. XII. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1910. S. 230. — 174. *Schmiedekam* und *Hensen*, Arbeiten des Kieler physiologischen Institutes. 1868. S. 48, 49. — 175. *Schmiegelow*, Erfahrungen über die

während des Verlaufes der akuten und chronischen Mittelohrsuppuration auftretende Labyrinthitis. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 79. S. 153. — 176. Derselbe, Verhandl. d. dän. oto - laryngol. Vereins. 25. XI. 1908. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1909. S. 464. — 177. Stein, Öst. ot. Ges. 26. X. 1908. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1909. S. 318. — 178. *Steinert*, Zwei Fälle von Ponserkrankung. Münch. med. Woch. 1903. No. 36. — 179. Derselbe und *Bielschowsky*, Ein Beitrag zur Physiologie und Pathologie der vertikalen Blicklähmung. Münch. med. Woch. 1906. No. 33, 34. — 180. *Sugar*, Labyrinth und Nystagmus. Arch. f. Ohrenheilk. 1910. Bd. 81. — 181. *Theimer*, Öst. ot. Ges. 27. VI. 1910. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. Bd. 8. S. 568. — 182. *Theodore*, Beitrag zur Pathologie der Labyrintherschütterung. Ztschr. f. Ohrenheilk. 1910. S. 299. — 183. *Thiem*, Handbuch der Unfallerkrankungen. Stuttgart 1910. Bd. II. Teil 1. S. 554. — 184. *Toynbee*. Gehirnsymptome bei gewissen Ohraffektionen. St. Georges hospital rep. I. 117 bis 122. Ref.: Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 4. S. 62. — 185. *Trétrop*, Die Labyrintheiterungen. Ref.: Int. Zbl. f. Ohrenheilk. 1910. S. 169. — 186. *Uffenorde*, Beitrag zur Indikation der Labyrintheröffnung. Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 73. S. 228. — 187. *Ulrich*, Über den Katarrh des mittleren Ohres. Öst. Jahrb. Okt. 1847. Ref.: Schmidts Jahrbücher. Bd. 58. S. 353. — 188. *v. Urbantschitsch*, Wien. klin. Woch. 1896. H. 1. — 189. Derselbe, Öst. ot. Ges. 26. X. 1908. — 190. Derselbe, Öst. ot. Ges. 25. X. 1909. — 191. Derselbe, Öst. ot. Ges. 28. II. 1910. — 192. Derselbe, Öst. ot. Ges. 30. XI. 1908. — 193. *Voss*, Nystagmus bei Ohrerkrankungen. Eulenburgs Realenzyklopädie der Heilk. 3. Aufl. Bd. 32. — 194. Derselbe, Operatives Vorgehen gegen Schädelbasisfrakturen. Diese Beiträge. 1910. S. 391. — 195. *Wagener*, Die Bedeutung des vestibularen Nystagmus bei der Diagnose otitischer und intrakranieller Erkrankungen. Med. Klinik. 1909. S. 384. — 196. Derselbe, Berl. ot. Ges. 15. I. 1909 und 12. II. 1909. Ref.: Mon. f. Ohrenheilk. 1910. S. 53 u. 55. — 197. *Wittmaack*, Über Schwindel und Gleichgewichtsstörungen bei nicht durch eitrige Entzündung bedingten Erkrankungen des inneren Ohres. Ztschr. f. Ohrenheilk. Bd. 50. S. 127. — 198. Derselbe, Über die operative Behandlung der eitrigen Meningitis bei Labyrintheiterungen. Münch. med. Woch. 1908. No. 47. — 199. *Wojatschek*, Die Bestimmung der verschiedenen Nystagmusformen mittels graphischer Registrierung. Ref.: Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 79. S. 138. — 200. Derselbe, Über genaue Messung der Funktion des Vestibularapparates und die Nystagmographie. Ref.: Arch. f. Ohrenheilk. Bd. 79. S. 139. — 201. Derselbe, Über einige paradoxe Fälle bei der funktionellen Prüfung des Labyrinths. Arch. f. Ohrenheilk. 1908. Bd. 77. S. 232. — 202. Derselbe, Über Nystagmographie. Nachricht d. Kaiserl. Militärtechn. Akademie. März. 1908.

Lebenslauf.

Verfasser der Arbeit, *Richard Kallmann*, jüdischer Konfession, wurde am 18. August 1886 zu Berlin als Sohn des Zahnkünstlers J. Kallmann geboren. Von Ostern 1893 bis Ostern 1896 besuchte er die Wiesnersche höhere Knabenschule zu Berlin, sodann das Sophien-Gymnasium ebendort, das er Ostern 1905 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Er studierte sodann 10 Semester Medizin an der Universität Berlin, wo er Herbst 1907 die ärztliche Vorprüfung und im Frühjahr 1910 die ärztliche Staatsprüfung bestand. Vom 1. Juni bis 30. September 1910 war er als Medizinalpraktikant am städtischen Krankenhause zu Kolberg tätig; seit dem 1. Oktober 1910 ist er in gleicher Eigenschaft in der Privatklinik für Hals-, Nasen- und Ohrenkranke von Dr. *J. Herzfeld*, Berlin, beschäftigt.